MASTERLINK

ML-9600 HIGH-RESOLUTION MASTER DISK RECORDER

Bedienungsanleitung

ALESIS

Alesis MasterLink Bedienungsanleitung

Übersetzung und Layout: Sven Steglich
© 2000 Studiosound & Music GmbH

Original:
© 2000 Alesis Corporation

Alle Angaben ohne Gewähr.
Änderungen vorbehalten.

Nachdruck und Vervielfältigung,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der
Studiosound & Music GmbH
Industriestr. 20
D-35041 Marburg-Wehrda

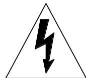
Inhaltsverzeichnis

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

ERKLÄRUNG DER SYMBOLE



Dieses Symbol weist Sie auf eine wichtige Bedienungs- oder Wartungsanleitung hin.



Dieses Symbol weist Sie auf elektrische Spannungen hin, die bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise zu gefährlichen Stromschlägen führen können.

BEIM BENUTZEN DIESES PRODUKTES BEACHTEN SIE BITTE DIE FOLGENDEN SICHERHEITSHINWEISE:



1. Lesen Sie diese Hinweise.
2. Bewahren Sie diese Hinweise auf.
3. Beachten Sie alle Warnungen.
4. Folgen Sie allen Anleitungen und Hinweisen.
5. Betreiben Sie dieses Gerät nicht in der Nähe von Wasser und bringen Sie das Gerät nicht mit Wasser in Berührung.
6. Verwenden Sie zur Reinigung nur ein weiches Tuch. Sprühen Sie keine flüssigen Reiniger auf die Oberfläche, dies könnte zur Beschädigung der Oberfläche führen und auch weitere Schäden verursachen.
7. Halten Sie sich beim Aufbau und Inbetriebnahme des Gerätes an die Angaben in der Bedienungsanleitung.
8. Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Heizkörpern, Heizungsklappen oder anderen Wärmequellen (einschließlich Verstärkern) auf.



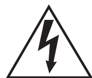
9. Entfernen oder Überkleben Sie niemals die Erdungsverbindung (Schutzleiter) am Netzkabel. Der sogenannte Schutzkontakt (die Kontakte oben und unten zwischen den beiden Stiften am Netzstecker) ist eine sehr wichtige Sicherheitseinrichtung und verhindert Stromschläge. Beachten Sie bitte, daß eine Steckdose trotz vorhandenem Erdungsanschluß nicht unbedingt korrekt geerdet sein muß. Wenn Sie Zweifel an der korrekten Erdung der Steckdose haben, lassen Sie sich von einem autorisierten Elektrotechniker beraten.

10. Verlegen Sie das Netzkabel des Gerätes niemals so, daß man darüber stolpern kann oder dass es gequetscht wird.

11. Benutzen Sie nur das vom Hersteller empfohlene Zubehör.

12. Verwenden Sie ausschließlich Wagen, Ständer, Racks oder Tische, die speziell für professionelle Audio- und Musikinstrumente geeignet sind. Achten Sie immer darauf, daß die jeweiligen Geräte sicher installiert sind, um Schäden und Verletzungen zu vermeiden. Wenn Sie einen Rollwagen benutzen, achten Sie darauf, das dieser nicht umkippt, um Verletzungen auszuschließen.

13. Ziehen Sie während eines Gewitters oder wenn Sie das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzen den Netzstecker aus der Steckdose.



14. Die Wartung sollte nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen. Die Wartung wird notwendig, wenn das Gerät oder das Stromkabel oder der Stecker beschädigt wurde oder aber Gegenstände oder Flüssigkeit in das Gerät gelangt sind, das Gerät dem Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt war und deshalb nicht mehr normal arbeitet oder heruntergefallen ist.

15. Bei normalem Betrieb des Gerätes kommt es zu Wärmeentwicklungen. Wenn Sie das Gerät in einem Rack eingebaut haben, sollte während des Betriebes die Zufuhr von Kühlluft stets gewährleistet sein. Arbeiten Sie nie bei geschlossenem Rack. Bei mehreren Rackgeräten sollten diese mit einem geringen Abstand voneinander eingebaut werden. Stapeln Sie dieses Gerät nicht zwischen Geräten mit hoher Wärmeentwicklung.

16. Dieses Produkt kann in Verbindung mit einem Verstärker und Kopfhörern oder Lautsprechern Lautstärkepegel erzeugen, die anhaltende Gehörschäden verursachen. Betreiben Sie es nicht über längere Zeit mit hoher Lautstärke oder einem Pegel, der Ihnen unangenehm ist. Wenn Sie ein Nachlassen des Gehörs oder ein Klingeln in den Ohren feststellen, sollten Sie einen Ohrenarzt aufsuchen.

CE Declaration of Conformity

Manufacturer's Name:	Alesis Corporation
Manufacturer's Address:	1633 26th Street Santa Monica, CA 90404 USA

declares, that the product:

Product Name:	**Masterlink ML-9600**
Product Type:	**CD Recorder**

conforms to the following Standards:

Application of Council Directive:	89/336/EEC; 73/23/EEC
Safety:	EN 60 065
EMC:	EN55103:1997 Class B
	(All tests were performed with fully-shielded cabling.)
European Contact:	Sound Technology 17 Letchworth Point, Lechworth, Hertfordshire, SG6 1ND, England. Phone: +44.1462.480000 Fax: +44.1462.480800

Janurary, 2000

Einführung und Inbetriebnahme

Der Alesis MasterLink ML-9600 ist ein revolutionärer hochauflösender Master Harddisk- und CD-Recorder mit eingebautem digitalen Mastering-Signalprozessor. Niemals zuvor wurden die Technologien von hochauflösender Audioaufzeichnung auf Harddisk, digitale Signalbearbeitung und CD-Recording in einem kompakten Gerät integriert, das so bemerkenswert einfach zu bedienen ist.

1.1 MasterLink Highlights

- 24-bit A/D und D/A Wandler
- Samplingfrequenzen von bis zu 96kHz
- Große eingebaute Harddisk für die Aufzeichnung von mehreren Stunden Audio in CD-Qualität
- 8 x lesen / 4 x schreiben von/auf CD-R
- 48-bit Fließkomma-DSP
- analoge symmetrische +4 dBu XLR und –10dBV RCA (Cinch) Audioanschlüsse
- digitale symmetrische IEC958 Typ 1 XLR (AES/EBU) und koaxiale Audioanschlüsse
- Vakuum-Fluoreszenz-Display
- Stereo Kopfhörerausgang mit Lautstärkeregler

1.2 Auspacken und Überprüfen

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung (Versandverpackung) des MasterLink für den Fall auf, dass Sie das Gerät transportieren bzw. verschicken wollen. Nur in der Originalverpackung ist der sichere Transport gewährleistet und ist gegebenenfalls ein Transportschaden versicherungstechnisch abgedeckt.

Die Originalverpackung beinhaltet:

- MasterLink mit der gleichen Seriennummer, die auch außen am Karton aufgedruckt ist
- Netzkabel (=„Stromkabel“)
- Abnehmbare „Rackohren“
- MasterLink Infrarot-Fernbedienung
- Diese Bedienungsanleitung
- Leere CD-R („CD-Rohling“)
- Alesis Garantiekarte

Damit Sie bei Betriebssystem-Updates automatisch informiert werden können, bitten wir Sie, die ausgefüllte Garantiekarte an den Vertrieb Ihres Landes zu schicken.

1.3 Stromanschluss

1 Achten Sie darauf, dass der MasterLink ausgeschaltet ist. Sie sollten den MasterLink erst einschalten, nachdem Sie alle Kabelverbindungen vorgenommen haben.

2 Stellen Sie sicher, dass die Steckdose, an die Sie den Masterlink anschließen, einen funktionierenden Schutzkontakt hat. Verwenden Sie bitte nur das mitgelieferte dreiadrige Netzkabel. Die Schutzkontaktverbindung (die dritte Ader im Netzkabel) ist eine wichtige Sichheitseinrichtung, die das Gehäuse auf geerdetem Potenzial hält, und Stromschläge verhindert.

3 Der Masterlink arbeitet bei Netzspannungen zwischen 90 und 250 Volt mit 50 oder 60 Hz.

Ihr MasterLink enthält das richtige Netzkabel für Ihr Land. Wenn Sie das MasterLink im Ausland verwenden wollen, verwenden Sie nur die folgenden Netzkabel:

- Für den 90-120 VAC 50/60 Hz Betrieb in den USA, Canada und/oder Japan benutzen Sie das Alesis UL/CSA Stromkabel #7-41-0001.
- Für den 240 VAC 50 Hz Betrieb in England benutzen Sie das Alesis UK Stromkabel #7-41-0004.
- Für den 220-230 VAC 50 Hz Betrieb in Europa benutzen Sie das Alesis EU Stromkabel #7-41-0002.
- Für den 240 VAC 50 Hz Betrieb in Australien benutzen Sie das Alesis AS Stromkabel #7-41-0003.

Alesis übernimmt keine Verantwortung für Probleme bzw. Schäden, die auf die Verwendung falscher Netzkabel zurückzuführen sind.

1.4 Spannungsfilter und -schutz

Obwohl das MasterLink normale Spannungsschwankungen toleriert, kann es sein, dass Ihr Stromnetz Spannungsspitzen liefert, die das Gerät übermäßig belasten, und zu Fehlfunktionen führen können. Es gibt einige Möglichkeiten, solchen Problemen vorzubeugen:

- Überlastungsschutz. Eine relativ preiswerte Sache, die vor Spannungsspitzen schützt; funktioniert ähnlich einer Sicherung und sollte nach einer starken Spannungsspitze ausgetauscht werden.
- Line Filter. Es verbindet den Überlastungsschutz mit einem Filter, das Störgeräusche im Stromnetz unterdrückt (Lichtdimmer, Störungen von anderen Geräten usw.).
- Notstromeinrichtung. Eine sehr anspruchsvolle Lösung. Schützt bei Stromausfall. Geeignet für Computeranlagen, deren Daten bei Stromausfall gesichert werden müssen. Die Konstruktion minimiert außerdem alle Arten von Störungen im Stromnetz, Brummen usw..

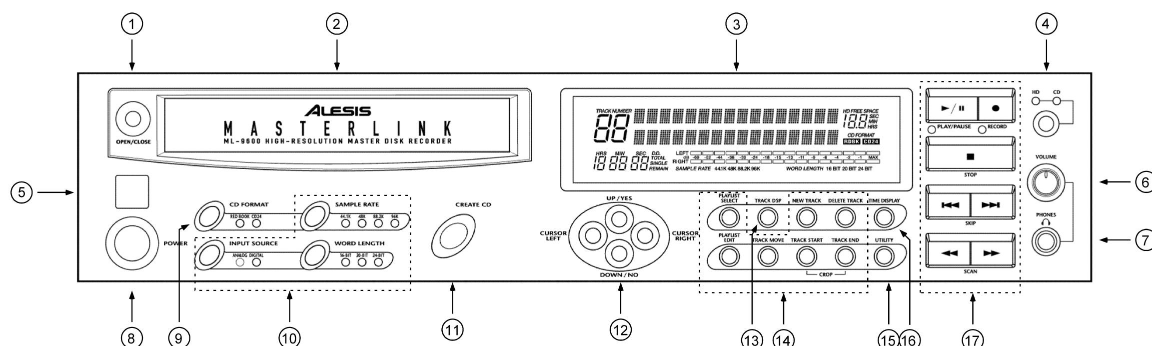
1.5 ÜBER AUDIOKABEL

Die Verbindungen zwischen dem MasterLink und Ihrem Studio sollten Sie nur mit qualitativ hochwertigen Kabeln vornehmen. Gute Kabel kosten zwar etwas mehr, aber sie bringen einen hörbaren Unterschied! Bei Kabelverbindungen sollten Sie außerdem auf Folgendes achten:

- Führen Sie Audiokabel nicht in der Nähe - und vor allem nicht parallel - zu Stromkabeln.
- Verlegen Sie Audiokabel nicht in der Nähe von Quellen starker elektromagnetischer Quellen, wie z.B. Transformatoren, Monitoren und Computern.
- Verlegen Sie die Kabel immer so, dass man nicht darauf treten kann. Das Treten auf ein Kabel muss dieses zwar nicht zwangsläufig sofort beschädigen, jedoch kann das Kabel durch derartige wiederholte Belastungen so stark gequetscht werden, dass es zu Klangveränderungen und Kurzschlüssen kommt.
- Vermeiden Sie es, die Kabel zu knicken und zu verdrehen.
- Fassen Sie ein Kabel immer am Stecker an, wenn Sie es aus einer Buchse herausziehen. Ziehen Sie einen Stecker immer gerade heraus, ohne ihn zu verkanten.
- Der Kontakt ist wesentlich zuverlässiger, wenn Sie darauf achten, dass die Kontaktstellen der Stecker frei von Fett und anderen Verschmutzungen bleiben.

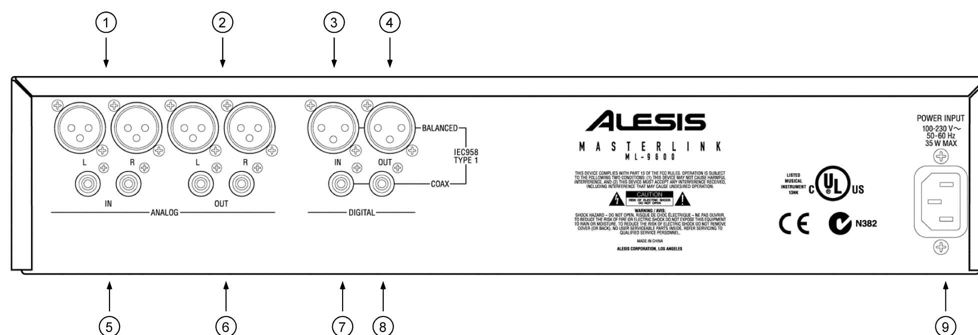
ML-9600 Rundgang

2.1 Die Vorderseite



Bedienelement	Kapitel	Bedienelement	Kapitel
1. CD Laufwerk Öffnen/Schließen	**7.1**	**10.** HD Recording Modus Taster	**3.2**
2. CD Schlitten	**7.1**	**11.** Create CD Taster	**6.2**
3. Vakuum-Fluoreszenz-Display	**2.3**	**12.** Cursor Taster	
4. HD/CD Modus Taster	**3.1**	**13.** Track DSP Taster	**5**
5. Infrarotempfänger		**14.** Playlist Taster	**4**
6. Lautstärkeregler für Kopfhörer		**15.** Utility Taster	**8**
7. Kopfhörerausgang		**16.** Time Display Taster	**4.4c**
8. Netzschalter		**17.** Transport Taster	
9. CD Format Taster	**6.1**		

2.2 Die Rückseite



1. Analoge symmetrische Eingänge (+4dBu nominal, +19dBu maximal)
2. Analoge symmetrische Ausgänge (+4dBu nominale, +19dBu maximal, 75 Ohm Impedanz)
3. Digitaler symmetrischer Eingang (AES/EBU)
4. Digitaler symmetrischer Ausgang (AES/EBU)
5. Analoge unsymmetrische Eingänge (-10dBV nominal, +5dBV maximal)
6. Analoge unsymmetrische Ausgänge (-10dBV nominal, +5dBV maximal, 150 Ohm Impedanz)
7. Digitaler unsymmetrischer Eingang (Koaxial)
8. Digitaler unsymmetrischer Ausgang (Koaxial)
9. Eingang für Schaltnetzteil (100-230VAC)

2.3 Das Display

Hier sehen Sie eine Zeichnung des Displays mit den entsprechenden Erklärungen der Bereiche.

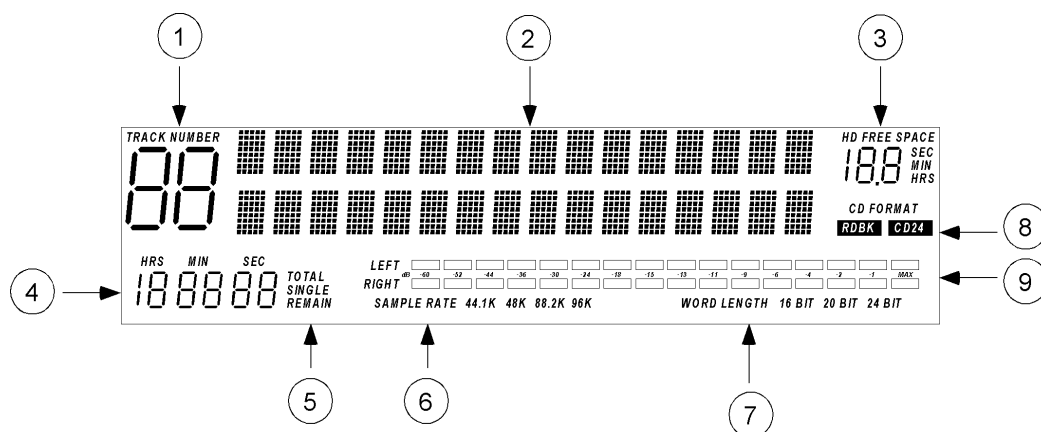


Abbildung 2.3.1
Vakuum-Fluoreszenz-Display

1. **Track Number Anzeige –** Hier wird die Nummer des gerade angewählten Tracks angezeigt.
2. **2 x 16 Zeichen Anzeige –** Hier werden Track-, Playlist und CD-Informationen angezeigt.
3. **Hard Disk Free Space Anzeige –** Hier wird der verfügbare Platz auf der Harddisk in Stunden, Minuten oder Sekunden abhängig von der gerade gewählten Wortbreite und Samplerate angezeigt.
4. **Track Zeitanzeige – Sie zeigt eine von vier Zeiten:** abgelaufene Track-Zeit (SINGLE), verbleibende Track-Zeit (SINGLE REMAIN), insgesamt abgelaufene (TOTAL) oder insgesamt verbleibende (TOTAL REMAIN) Zeit.
5. **Track Zeitanzeige Modus –** Hier lesen Sie den aktuellen Anzeigemodus für die Track Zeitanzeige ab.
6. **Track Sample Rate –** Hier wird die Samplefrequenz des aktuellen Tracks angezeigt.
7. **Track Word Length –** Hier wird die Wortbreite des aktuellen Tracks angezeigt.
8. **CD Format Anzeige –** Hier wird die Auflösung der CD angezeigt, die sich momentan im CD-Laufwerk befindet.
9. **Stereo Aussteuerungsanzeige.**

HD Arbeitsmodus

3.1 HD oder CD Modus?

Da der ML-9600 eine eingebaute Harddisk und ein CD-R Laufwerk hat, gibt es zwei grundsätzliche Arbeitsmodi, die Sie unterscheiden müssen: **HD** Modus und **CD** Modus. Mit dem **HD/CD** Taster in der rechten oberen Ecke des Gerätes schalten Sie zwischen diesen Modi und der Funktion der Laufwerksteuerungstaster (**PLAY**, **REC**, **STOP**, **|◀◀ SKIP**, **SKIP ▶▶|**, **◀◀ SCAN**, und **SCAN ▶▶**) um.

HD Modus verwenden Sie zur Aufnahme auf oder zur Wiedergabe von der internen **H**ard **D**isk, und wenn Sie eine CD von Daten, die sich auf der Harddisk befinden, herstellen.

CD Modus verwenden Sie zur Wiedergabe von **C**ompact **D**iscs, oder wenn Sie Daten von einer CD auf Harddisk kopieren wollen.

3.2 HD Aufnahmeeinstellungen

Bevor Sie eine Aufnahme auf Harddisk machen, müssen Sie die gewünschten Eingangsquelle, Samplefrequenz und Wortbreite einstellen. Der ML-9600 bietet insbesondere in Bezug auf die letzten beiden Parameter höchste Flexibilität. So stehen Ihnen für die „Auflösung" zwölf verschiedene Parameterkombinationen zur Verfügung.

3.2a Input Source (Eingangsquelle)

Sie können zwischen zwei verschiedenen Eingangsquellen wählen: Analog oder Digital. Mit dem **INPUT SOURCE** Taster auf der Vorderseite schalten Sie zwischen diesen beiden Quellen um. Analog Audio können Sie entweder über XLR oder RCA (Cinch) Buchsen einspeisen. Die XLR Buchsen haben einen nominalen Eingangspegel von +4dBu, während die RCA (Cinch) Buchsen einen nominalen Eingangspegel von –10dBV haben. Beide Eingänge haben eine Aussteuerungsreserve (Headroom) von 15dB über Nominalpegel, bevor sie übersteuern. Das bedeutet, dass die Eingänge mit Maximalpegeln von +19dBu an den XLR Eingängen und von +5dBV an den RCA (Cinch) Eingängen beschickt werden können.

Digitale Audiodaten werden im IEC958 Typ 1 Format entweder über den symmetrischen XLR Eingang oder dem unsymmetrischen RCA (Cinch) Eingang akzeptiert.

Wichtig: Der ML-9600 schaltet nicht automatisch zwischen dem symmetrischen und dem unsymmetrischen Digitaleingang um. Beide Eingänge sind gleichzeitig aktiv. Wenn Sie Daten an beide Eingänge gleichzeitig schicken, verursachen Sie „Datenmüll".

Wenn die Eingangsquelle auf Digital gestellt ist, wird die Wordclockrate des Systems automatisch auf die Frequenz des einkommenden Digitalsignals gestellt. Das gilt für alle Arbeitsmodi, egal ob Sie gerade aufnehmen oder wiedergeben. Deshalb ist es möglich, dass Sie den ML-9600 als Clock-Slave im digitalen Verbund verwenden. Aus diesem Grund werden aber auch alle Audiodaten unabhängig von ihrer ursprünglichen Samplerate exakt auf der Samplerate abgespielt, die am digitalen Eingang anliegt, solange der Digital Input Modus aktiv ist.

Anmerkung: Falls sich der ML-9600 im Digital Input Modus befindet und die eingehenden Daten unterbrochen werden (weil Sie z.B. das Kabel abziehen), wird die Input Source automatisch auf Analog umgeschaltet und die letzte Samplerate, die am Digitaleingang anlag, wird beibehalten. Ebenso die letzte Wortbreite bleibt unverändert.

3.2B Sample Rate (Samplefrequenz)

Vier Samplefrequenzen sind verfügbar: 44,1kHz, 48kHz, 88,2kHz und 96kHz. Mit dem **SAMPLE RATE** Taster an der Vorderseite wählen Sie eine der vier Frequenzen aus. Wenn das Gerät im Digital Input Modus ist, können Sie die Samplefrequenz nicht verändern, da sie automatisch durch die Samplefrequenz des eingehenden Signals bestimmt wird.

3.2C Word Length (Wortbreite)

Drei Wortbreiten stehen Ihnen zur Verfügung: 16-bit, 20-bit und 24-bit. Mit dem **WORD LENGTH** Taster an der Vorderseite wählen Sie eine der drei Wortbreiten aus. Die Wortbreite können Sie auch verändern, wenn das Gerät im Digital Input Modus ist! Bedenken Sie aber, dass die Daten beschnitten (truncated) werden, falls die eingestellte Wortbreite niedriger als die digital eingehende Wortbreite ist.

ARBEITEN MIT PLAYLISTS

Wenn sich das Gerät im „**HD**“ Modus befindet, können Sie mit Playlists arbeiten. Playlist (=„Abspielliste“) nennt man die Ebene, in der die Tracks organisiert werden, bevor Sie sie auf CD schreiben. Die Funktion der Playlists ist deshalb der wichtigste Abschnitt in der Bedienung des ML-9660, den Sie verstehen müssen. Das Prinzip ist eigentlich ganz einfach: Eine Playlist ist eine Liste der Aufnahmen, die Sie auf Ihrer CD haben wollen. Innerhalb einer Playlist bestimmen Sie die Reihenfolge, in der die Aufnahmen auf die CD geschrieben (und letztendlich auch abgespielt) werden, die Länge des Zwischenraums zwischen den Aufnahmen und die Signalbearbeitung, die auf die jeweilige Aufnahme angewendet werden soll. Sie können sich eine Playlist wie eine „virtuelle CD“ vorstellen, die sich wie die CD verhält, wenn Sie sie gebrannt haben, mit dem einzigen Unterschied, dass die Daten von der Harddisk kommen.

4.1 ANWAHL EINER PLAYLIST

Der ML-9600 bietet sechzehn unabhängige Playlists, von denen jede bis zu 99 Tracks enthalten kann. Außerdem gibt es eine weitere „Special“ Playlist nach Playlist 16, die für „gerenderte“ CD Images reserviert ist. Siehe **Kapitel 6: Eine CD schreiben** für weitere Informationen über diese Special Playlist.

Um eine Playlist anzuwählen, drücken Sie den **PLAYLIST SELECT** Taster auf der Vorderseite unterhalb des Displays. Die Worte „`Playlist XX`“ werden in der oberen Displayzeile angezeigt, wobei „`XX`“ für eine Zahl zwischen 01 und 16 steht. Der Cursor steht unter der „`XX`“, und durch Drücken des **UP/YES** Tasters schalten sie die Playlists aufwärts weiter, während Sie mit **DOWN/NO** abwärts schalten. Abbildung 4.1.1 zeigt beispielhaft ein Playlist Select Display.

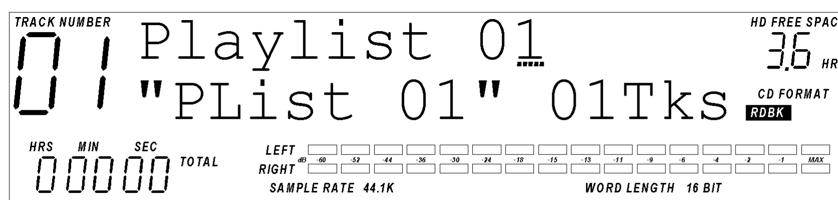


Abbildung 4.1.1
Playlist Select Display

Die oben gezeigte Playlist heißt „PList 01“ (der Standardname für Playlist 1) und enthält lediglich einen Track, was durch „01 Tks“ rechts in der unteren Zeile dargestellt wird.

4.2 PLAYLIST BENENNEN

Wenn Sie eine Playlist angewählt haben, wollen Sie vielleicht zuerst ihren Namen ändern. Mit **CURSOR RIGHT** bewegen Sie den Cursor auf das erste Zeichen im Namen der Playlist. Wenn der Cursor sich im Namensfeld befindet, scrollen Sie mit **UP/YES** oder **DOWN/NO** durch die verfügbaren Zeichen für die Namensgebung. Das Namensfeld verlassen Sie, indem Sie **CURSOR LEFT** so lange drücken, bis sich der Cursor wieder unter der Playlist Nummer befindet.

4.3 Playlist anhören

Nach Anwahl der Playlist können Sie sich einen Track oder die gesamte Liste anhören. Benutzen Sie die Transport Taster an der rechten Seite des Gerätes (**PLAY/PAUSE**, **⏮ SKIP**, **SKIP ⏭**, **◀◀ SCAN** und **SCAN ▶▶**). Durch Drücken des **PLAY/PAUSE** Tasters nach Anwahl einer Playlist spielt die Liste ganz von Anfang ab, wobei die Tracknummer und die Track Time in der Track Time Anzeige (in dem Format, das Sie mit dem **TIME DISPLAY** Taster eingestellt haben) angezeigt wird. Mit **⏮ SKIP** oder **SKIP ⏭** schalten Sie an den Anfang des vorherigen bzw. nachfolgenden Tracks. Mit **◀◀ SCAN** oder **SCAN ▶▶** „spulen" Sie rückwärts bzw. vorwärts durch die Tracks, während Sie mithören können.

Wenn sich keine Tracks in der Playlist befinden, können Sie natürlich nichts hören.

4.4 Playlist bearbeiten

Nach Anwahl einer Playlist können Sie diese bearbeiten, indem Sie den **PLAYLIST EDIT** Taster drücken. Im „Playlist Edit Modus" führen Sie die meisten Arbeiten zur Vorbereitung einer Playlist zum nachfolgenden Schreiben einer CD durch.

Innerhalb des Playlist Edit Modus können Sie:

- neue Tracks aufnehmen
- bereits aufgenommene Tracks abspielen
- Tracks löschen
- die Reihenfolge der Tracks in der Playlist verändern
- Die Zwischenräume zwischen den Tracks verändern
- die Lautstärke eines Tracks verändern
- DSP Funktionen auf einen Track anwenden
- Fades (Ein-/Ausblendungen) auf einen Track anwenden
- einen Track schreibschützen, um eine versehentliches löschen zu verhindern

4.4a Leere Playlist

Falls Sie den **PLAYLIST EDIT** Taster gedrückt haben, und sich keine Tracks in der Playlist befinden, dann zeigt das Display wie in Abbildung 4.4.1 an, dass die Playlist „empty" also leer ist.

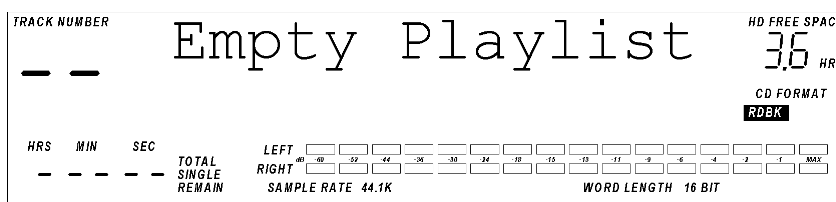


Abbildung 4.4.1
Playlist Edit Display – Empty Playlist.

Einer leeren Playlist können Sie Tracks auf verschiedene Weisen hinzufügen:

- Indem Sie den **NEW TRACK** Taster drücken und eine Aufnahme über die digitalen oder analogen Eingänge machen
- Indem Sie ein bereits vorhandenes Audio File in der Playlist platzieren (über Audio Files erfahren Sie mehr in Kapitel 4 ab Seite 17)
- Indem Sie einen Track von einer Red Book oder CD24 CD in der Playlist platzieren (siehe **Kapitel 7: CD Arbeitsmodus** für weitere Details.)

4.4B Einen Track aufnehmen

Bevor Sie mit der Aufnahme beginnen können, müssen Sie mit der **NEW TRACK** Taste einen neuen Track erzeugen. Das erzeugt einen Eintrag in der Playlist. In Abbildungen 4.4.1 und 4.4.2 sehen Sie, was das Display anzeigt, nachdem Sie den New Track Taster gedrückt haben.

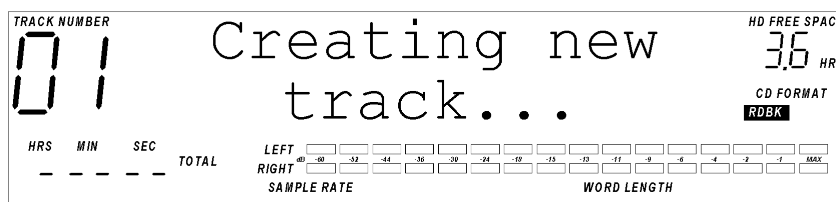


Abbildung 4.4.1
Neuer Track „Popup“

Das wird kurz angezeigt, während der neue Track vorbereitet wird. In 4.4.2 sehen Sie das Display, nachdem die „Popup“-Anzeige verschwunden ist.

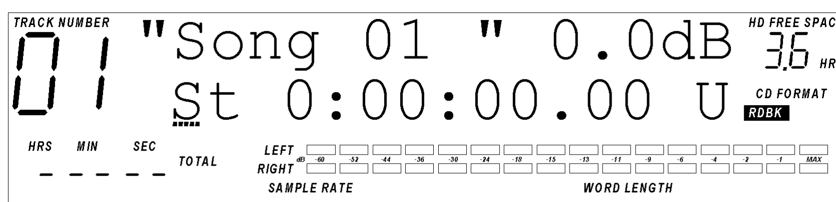


Abbildung 4.4.2
Leerer Track

Durch einmaliges Drücken von **RECORD** versetzen Sie den Track in Aufnahmebereitschaft, wobei die Einstellungen für Samplefrequenz, Wortbreite und Eingangsquellebenutzt werden, die Sie mit dem **SAMPLE RATE**, **WORD LENGTH** und **INPUT SOURCE** Taster vorgenommen haben. An den Audioausgängen hören Sie das Signal, das an den Audioeingängen anliegt; das Gerät befindet sich im „Input“ Modus. Sobald das Gerät in Aufnahmebereitschaft ist, genügt das Drücken der **PLAY** Taste um die Aufnahme zu starten. Um die Aufnahme zu beenden, drücken Sie während der Aufnahme **STOP**. Um die Aufnahme zu unterbrechen (pausieren), drücken Sie **PLAY/PAUSE**; durch erneutes drücken von **PLAY/PAUSE** setzen Sie die Aufnahme fort.

In diesem Szenario enthält die Playlist nun einen Track. Wenn sich die Aufnahme nun auf der Harddisk befindet, behandelt der ML-9600 sie wie einen CD-Track. Die **SCAN**, **SKIP**, **PLAY/PAUSE** und **STOP** Taster funktionieren so, wie sie es auch bei einer CD täten.

4.4C Das Display

Im Playlist Edit Modus zeigt die obere Zeile des 2 x 16 Zeichen Displays immer den aktuellen Tracknamen und die Tracklautstärke (=Gain) in dB an. Track Gain können Sie auf einen Wert zwischen –18dB bis +18 dB in 0,1dB Schritten bis zu +/-10dB, und darüber hinaus in 1dB Schritten einstellen. Über Track Gain erfahren Sie mehr in **Kapitel 5: Digitale Signalbearbeitung**.

In Abbildung 4.4.2, zeigt Ihnen die zweite Zeile des 2 x 16 Displays die **Start Time** (Startzeit) in Stunden, Minuten, Sekunden und Hundertstel-Sekunden (manchmal als ABS oder *absolute* Zeit bezeichnet), und eine Schreibschutzanzeige (entweder P für Protected =geschützt oder U für Unprotected =ungeschützt). Wenn Sie den Cursor unter das „`St`“ Feld bewegen, können Sie mit den **UP/YES** und **DOWN/NO** Tastern die zweite Zeile des 2 x 16 Displays umschalten: entweder wird **End Time** des Tracks (relativ zum Beginn der Playlist), **Track Length** (Tracklänge) oder die **Track Fade-in** und **Fade-out** Parameter angezeigt. Über diese Anzeigen erfahren Sie später mehr.

Wenn Sie den Cursor unter „U“ bewegen und **UP/YES** oder **DOWN/NO** drücken, ändern Sie den „Schreibschutzstatus“ (Write Protect) des Tracks. U steht für „Geschützt“, P steht für „Ungeschützt“. Wenn ein Track schreibgeschützt ist, können Sie ihn nicht löschen oder beschneiden (Crop).

Außerdem wird auch die Samplefrequenz und Wortbreite des Tracks angezeigt. Wenn Sie einen neuen Track erzeugen, aber noch kein Audio aufgezeichnet haben, werden die entsprechenden Icons nicht angezeigt. Erst wenn Sie eine Aufnahme gemacht haben, zeigen die Sample Rate und Word Lenght Icons die *aufgenommene* Samplefrequenz und Wortbreite des Tracks an. Diese Werte können von denen anderer Tracks in dieser Playlist abweichen (siehe **Kapitel 3: HD Arbeitsmodus**).

Die großen 7-Segment Zahlen auf der linken Seite des Displays zeigen die aktuelle Tracknummer an. Mit ⏮ **SKIP** oder **SKIP** ⏭ können Sie die Tracks innerhalb der Playlist ab- oder aufwärts aufrufen. Diese Zahlen haben im im CD Modus eine andere Funktion; siehe **Kapitel 7: CD Arbeitsmodus** für weitere Details.

Die Zahlen unmittelbar unter der Tracknummer sind das Track Time Display. Diese Zahlen zeigen abhängig vom Anzeigemodus (Track Time Counter Mode) vier verschiedene Zeiten an. Mit dem **TIME DISPLAY** Taster wechseln Sie zwischen den Anzeigemodi Single, Single Remaining, Total und Total Remaining. **Single** zeigt die abgelaufene Zeit innerhalb eines abgelaufenen Tracks, **Single Remaining** zeigt die verbleibende Zeit für den aktuellen Track, **Total** zeigt die abgelaufene Zeit der gesamten Playlist und **Total Remaining** zeigt die verbleibende Zeit für die aktuelle Playlist.

Falls sich eine Compact Disk im CD Laufwerk befindet, zeigt das CD Format Symbol die Auflösung der CD an: entweder Red Book (**RDBK**) oder CD24 (**CD24**). Falls die CD im Laufwerk eine leere CD-R sein sollte oder sich keine CD im Laufwerk befindet, werden diese Symbole nicht angezeigt.

Der HD Free Space Zähler zeigt die verbleibende Aufnahmezeit auf der Harddisk in Stunden, Minuten (falls die verbleibende Zeit weniger als eine Stunde beträgt) oder Sekunden (falls die verbleibende Zeit weniger als eine Minute beträgt). Die Zahl verändert sich abhängig von der gerade gewählten Samplefrequenz und Wortbreite. Kürzere Wortbreiten und niedrigere Samplefrequenzen ermöglichen Ihnen längere Aufnahmezeiten. Die Zahl verändert sich natürlich auch während der Aufnahme, weil währenddessen Platz auf der Festplatte „verbraucht“ wird.

4.5 Playlist Edit Mode Seiten

Es gibt fünf „Seiten“ die Sie innerhalb des Playlist Editmodus anwählen können. Auf diesen Seiten können Sie die Parameter **Start Time, Fade in** und **Fade Out** verändern und sich **End Time** und **Length** (Länge) eines Tracks anschauen. Diese Seiten erreichen Sie, indem Sie den Cursor in das Feld ganz links in der unteren (2 x 16) Displayzeile (das Playlist Edit Page Feld) bewegen und mit den **UP/YES** und **DOWN/NO** Tasten durch diese Seiten scrollen.

4.5a Track Start Time (Startzeit)

Die Track Start Time ist der Zeitpunkt, an dem der Track *relativ zum Startzeitpunkt der Playlist* beginnt. Die Startzeit eines Tracks kann nicht innerhalb eines anderen Tracks beginnen. Track 2 kann nicht bei 00:30 beginnen, wenn z.B. Track 1 bei 00:00 beginnt und 1 Minute lang ist.

Um sich die Startzeit eines Tracks in der Playlist anzuschauen, bewegen Sie den Cursor in das Playlist Edit Page Feld und drücken **UP/YES** oder **DOWN/NO**, bis die Zeichen „St“ angezeigt werden. In Abbildung 4.5.1 sehen Sie, wie das Display aussieht, wenn die Track Start Time angezeigt wird.

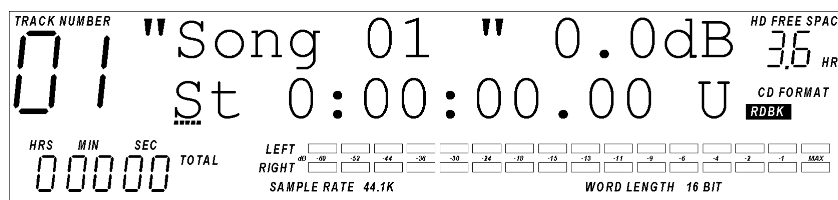


Abbildung 4.5.1
Track Start Time Display (Startzeit)

Die Möglichkeit, die Startzeit eines Tracks zu verändern ist deshalb so wichtig, weil Sie damit den „Zwischenraum" zwischen zwei Songs verändern können. Wenn z.B. Track 1 eine Startzeit von 0:00:00.00 und eine Endzeit von 0:03:30.00 hat, könnte Track 2 eine Startzeit von 0:03:30.00 (kein Zwischenraum zwischen den Songs) oder eine beliebige Zeit danach haben (0:03:32.00 bedeutet einen Zwischenraum von 2 Sekunden zwischen den Songs).

TIPP: Wenn Sie **UP/YES** und **DOWN/NO** gleichzeitig drücken, während Sie im Track Start Time Feld sind, wird der Zwischenraum auf „Null" gesetzt.

4.5B Track End Time (Endzeit)

Um sich die Endzeit eines Tracks in der Playlist anzusehen, müssen Sie den Cursor auf das Playlist Edit Page Feld bewegen und **UP/YES** oder **DOWN/NO** drücken, bis die Zeichen „`En`" angezeigt werden. In Abbildung 4.5.2 sehen Sie, wie das Display aussieht, wenn die Track End Time angezeigt wird.

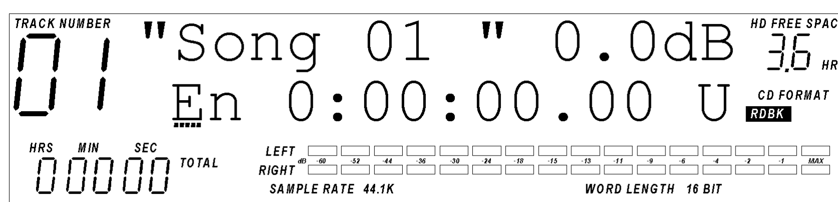


Abbildung 4.5.2
Track End Time Display (Endzeit)

Die Endzeit eines Tracks können Sie in diesem Display nicht verändern. Die Endzeit wird von drei Faktoren bestimmt: die Startzeit des Tracks, die Samplefrequenz des Tracks und die Anzahl der Samples, die aufgezeichnet wurden. Die Endzeit eines Tracks verändern Sie mit der Track Crop Funktion (beschneiden); siehe **Abschnitt 4.8: Einen Track bearbeiten** für weitere Informationen.

4.5C Track Length (Länge)

Wenn Sie sich die Länge eines Tracks ansehen wollen, müssen Sie den Cursor auf das Playlist Edit Page Feld bewegen und **UP/YES** oder **DOWN/NO** drücken, bis die Zeichen „`Ln`" angezeigt werden. In Abbildung 4.5.3 sehen Sie, wie das Display aussieht, wenn Track Length angezeigt wird.

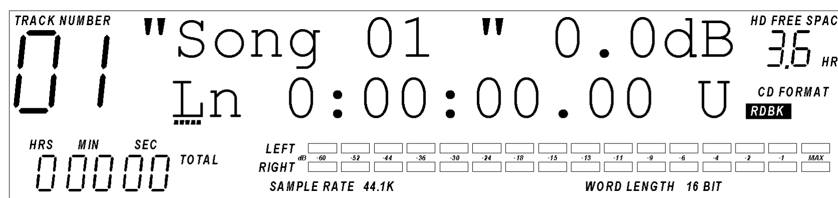


Abbildung 4.5.3
Track Length Display (Länge)

Die Länge des Tracks lässt sich nur über die Track Crop Funktion verändern.

4.5D TRACK FADES (EIN-/AUSBLENDEN)

Das ML-9600 gibt Ihnen die Möglichkeit, Fade-ins (Einblendungen) und Fade-outs (Ausblendungen) auf Tracks anzuwenden. Beide Funktionen erreichen Sie, indem Sie den Cursor auf das Playlist Edit Page Feld bewegen und **UP/YES** oder **DOWN/NO** drücken, bis die Zeichen „FdIn“ oder „Fout“ angezeigt werden. In Abbildungen 4.5.4 und 4.5.5 sehen Sie die Displaydarstellungen für die Fades.

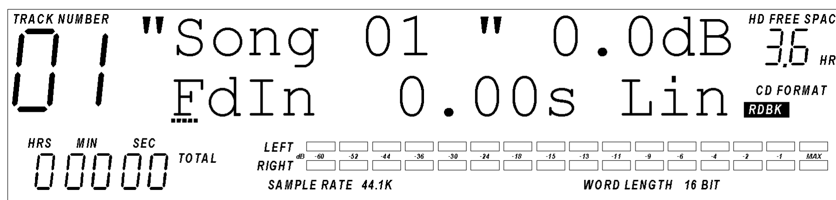


Abbildung 4.5.4
Track Fade-In Display.

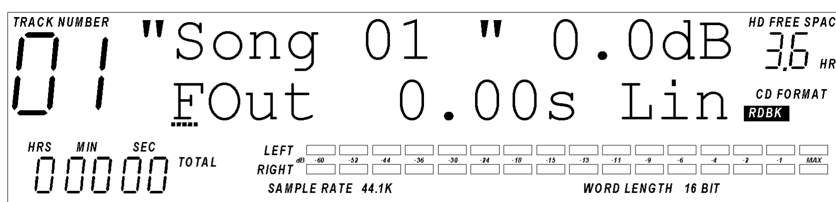


Abbildung 4.5.5
Track Fade-Out Display.

„FdIn“ oder "FOut" im Display zeigt ihnen an, dass Sie sich entweder auf der Track Fade-In oder der Track Fade-Out Seite befinden. Rechts von „FdIn“ oder "„FOut“ steht eine Zahl, die die Länge des Fades anzeigt. Diese Zahl können Sie 10mS Schritten verändern. Wenn Sie den Cursor unter die „Einerstelle vor dem Komma“ bewegen und **UP/YES** oder **DOWN/NO** drücken, verändern Sie die Zeit in Schritten von 1 Sekunde. Wenn Sie den Cursor unter die „Hundertstel“ bewegen, können Sie die Zeit in Schritten von 10 Millisekunden verändern.

TIPP: Wenn Sie **UP/YES** und **DOWN/NO** gleichzeitig drücken, setzen Sie die Zeit auf Null zurück.

Die Fade-Zeit ist auf 99,99 Sekunden oder auf die Tracklänge beschränkt, je nachdem welche der Zeiten kürzer ist. Wenn Fade-In und Fade-Out auf den selben Track angewendet wird, kann die Fade-Zeit insgesamt (Fade-In + Fade-Out) nicht die Gesamtlänge des Tracks überschreiten. wenn die Tracklänge z.B. 2 Minuten (120 Sekunden) beträgt, und Sie eine Fade-Out-Zeit von 30 Sekunden eingestellt haben, kann die Fade-In-Zeit nicht länger als 90 Sekunden sein.

Rechts von der Fade-Zeit ist eine Shape (Art des Fades) Anzeige. Wenn Sie diesen Wert verändern, hat das eine Auswirkung auf die Art, wie der Fade durchgeführt wird. Diesen Wert können Sie auf LIN (linearer Fade), LG1(normal logarithmisch) und LG2 (invers logarithmisch) einstellen. In Abbildung 4.5.6 sehen Sie die entsprechenden Kurvenformen.

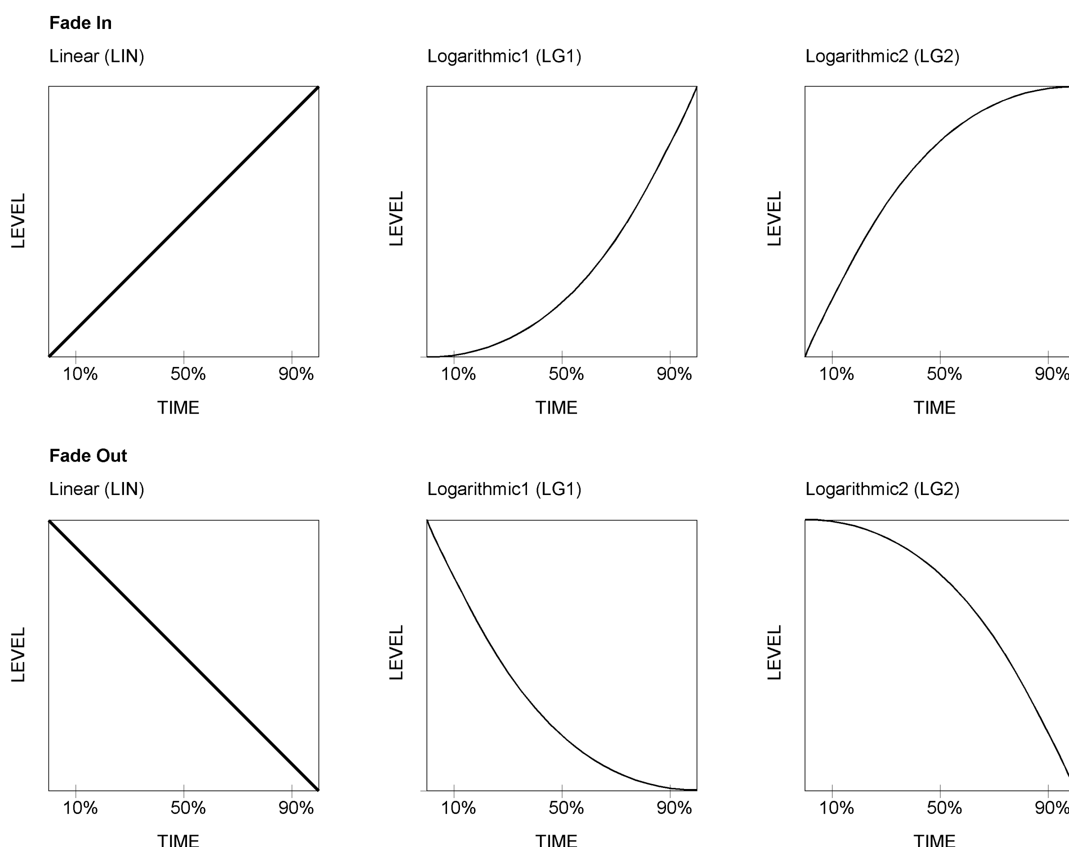


Abbildung 4.5.6
Kurvenformen für Ein-/Ausblendungen

Die Anwendung eines Fade-In oder Fade-Out ist wirklich ganz einfach. Wenn zum Beispiel Track 1 bei einer Zeit von 0:02:00.00 endet, und Sie einen LINearen Fade-Out mit 10 Sekunden einstellen, beginnt der Ausblendvorgang bei 0:01:50.00 und blendet linear bis 0:02:00.00 aus, wo der Track dann komplett unhörbar sein wird.

4.5E Track Level (Lautstärke) Einstellungen

Im Playlist Edit Modus ist es möglich, die Lautstärke (Gain) eines aufgenommenen Tracks zu verändern. Lautstärke-Einstellungen sind nicht-destruktive Änderungen, die jederzeit wieder geändert werden können.

Um die Gain Einstellungen vorzunehmen, drücken **PLAYLIST SELECT**, um die entsprechende Playlist anzuwählen, und drücken dann **PLAYLIST EDIT**, um die Playlist zu bearbeiten. Zur Auswahl des Tracks, den Sie bearbeiten wollen, drücken Sie **⏮ SKIP** oder **SKIP ⏭**. Bewegen Sie den Cursor in das Gain Feld und drücken Sie **UP/YES** oder **DOWN/NO** für eine Herabsetzung oder Erhöhung der Lautstärke. Wenn Sie **DOWN/NO** drücken, wenn die Einstellung bereits bei 0,0dB ist, wird die Originallautstärke reduziert und ein Minuszeichen wird vor den Zahlen angezeigt. Track Gain können Sie in Schritten von 0,1dB zwischen –9,9dB bis +9,9dB einstellen, größere Anhebungen/Absenkungen sind in Schritten von 1 dB bis +/-18dB möglich.

TIPP: Wenn Sie **UP/YES** und **DOWN/NO** gleichzeitig drücken, wird der Track Gain Wert auf 0dB zurückgesetzt.

4.6 Weitere Playlist Edit Funktionen

4.6a Ändern von Track Namen

Die Änderung des Tracknamens funktioniert ähnlich wie die Änderung eines Playlistnamens. Bewegen Sie den Cursor auf das Track Name Feld und mit **UP/YES** oder **DOWN/NO** scrollen Sie durch die verfügbaren Zeichen, die für die acht Stellen des Tracknamens zur Verfügung stehen. Die zur Verfügung stehenden Zeichen enthalten A-Z, a-z, 0-9 und <Leerzeichen>.

Tipp: Wenn Sie **UP/YES** und **DOWN/NO** gleichzeitig drücken, ändern Sie das Zeichen in der angewählten Stelle auf <Leerzeichen>.

Anmerkung: Wenn Sie eine CD24 erzeugen, werden alle Kleinbuchstaben auf der CD automatisch auf Großbuchstaben geändert. Das liegt an Limitierungen in der Definierung des ISO-9660 Formats, zu dem diese CD kompatibel ist. Aus dem gleichen Grund werden Leerzeichen in Namen automatisch mit Unterstrichen ersetzt. Weitere Informationen über ds CD24 Format finden Sie in **Kapitel 6: Eine CD schreiben**.

4.6b Weitere Tracks hinzufügen

Sie können einer Playlist weitere Tracks hinzufügen, indem Sie den **NEW TRACK** Taster drücken. In Abbildung 4.6.1 sehen Sie das New Track Display.

Abbildung 4.6.1
New Track Display.

Jedes Mal wenn ein neuer Track erzeugt wird, bekommt dieser den Namen „`Song XX`", wobei `XX` für die Nummer des Songs in der Playlist steht.

4.6c Tracks löschen

Um Tracks aus einer Playlist zu löschen, müssen Sie den zu löschenden Track im Display angewählt haben. Nachdem Sie den **DEL TRACK** Taster gedrückt haben, erscheint die folgende in Abbildung 4.6.2 gezeigte Anzeige:

Abbildung 4.6.2
Delete Track Bestätigung

wobei „Song 01" der Name des Tracks ist, der gelöscht werden soll. Wenn Sie **UP/YES** drücken, wird der Track aus der Playlist gelöscht, und der nachfolgende Track rutscht auf die freigewordene Position. Durch Drücken von **DOWN/NO** brechen Sie den Vorgang ab und der Track wird nicht gelöscht.

Anmerkung: Das Löschen eines Tracks aus einer Playlist entfernt nicht die Aufnahme von der Harddisk. Die Aufnahme verbleibt als ein „Audio File" auf der Harddisk; siehe Abschnitt 4.7 für weitere Details.

4.6D Track-Reihenfolge ändern

Wenn Sie bereits mehrere Tracks in eine Playlist aufgenommen haben, wollen Sie vielleicht die Reihenfolge der Tracks ändern. Dies bewerkstelligen Sie ganz einfach mit dem **TRACK MOVE** Taster. Zuerst benutzen Sie die **SKIP** Taster, um den Track anzuwählen, den Sie verschieben wollen. Danach drücken Sie den **TRACK MOVE** Taster. Sie befinden sich nun im Track Move Display, wie in Abbildung 4.6.3 dargestellt.

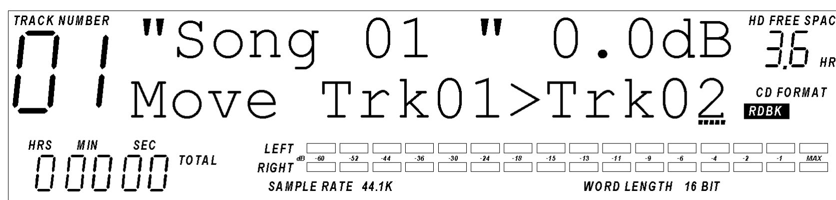


Abbildung 4.6.3
Track Move Display

Innerhalb dieses Displays ändert sich die untere Zeile des 2 x 16 Displays auf „`Move (Quell-Track) > (Ziel-Track)`“. Der Cursor befindet sich unter dem Ziel-Track, und der Quell-Track ist die Nummer des Tracks, den Sie vorher zum Verschieben angewählt hatten. Mit dem **UP/YES** und **DOWN/NO** Tastern skrollen Sie durch die möglichen Ziel-Tracknummern. Nachdem Sie die Ziel-Tracknummer angewählt und nochmals **TRACK MOVE** gedrückt haben, zeigt das Display „Are You Sure?“ (sind Sie sicher?). Mit **UP/YES** führen Sie die Verschiebung aus, während **DOWN/NO** den Vorgang abbricht**.**

4.7 Tracks gegen Audio Files

Der ML-9600 organisiert Audiodaten in zwei Kategorien: Tracks und Audio Files. Ein Audio File ist eine Aufnahme, die als einzelne „nackte“ Datei auf Harddisk vorliegt. Ein Track ist ein „Platzhalter“ in einer Playlist, der auf ein Audio File „verweist“. Zu jedem Track gehört folglich ein Audio File, aber nicht jedes Audio File hat automatisch einen korrespondierenden Track. Das bedeutet, dass Sie auf der Harddisk Audio Files haben können, ohne dass diese als Tracks in einer Playlist auftauchen müssen. Jedes neue Audio File, das Sie auf die Harddisk aufzeichnen, muss jedoch zunächst als neuer Track innerhalb einer Playlist aufgenommen werden, kann aber später aus der Playlist entfernt werden und als Audio File auf der Harddisk weiter existieren.

Audio Files werden „am Ende“ jeder Playlist angezeigt, und werden visuell dadurch von Tracks unterschieden, dass sie keine Tracknummer besitzen und in der der zweiten Zeile des 2 x 16 Zeichen Displays mit „audio file“ gekennzeichnet sind. Audio Files besitzen außerdem keine Playlist-typischen Start oder End Zeiten.

Audio Files können nur innerhalb des Playlist Edit Modus aufgerufen werden. Audio Files können Sie anzeigen, indem Sie **SKIP ▶▶|** drücken, bis der letzte Track der Playlist angezeigt wird. Ein weiterer Druck auf **SKIP ▶▶|** zeigt das erste Audio File, wie in Abbildung 4.7.1.

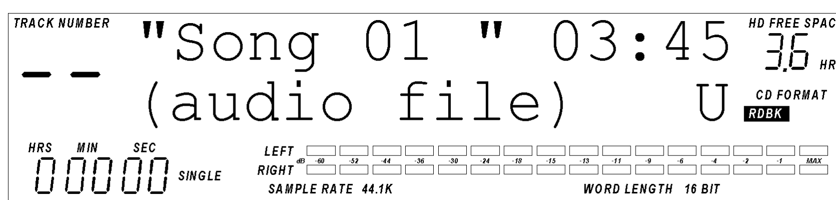


Abbildung 4.7.1
Audio File Display

Das Display zeigt den Namen und die Länge (in Minuten und Sekunden) des Audio Files in der ersten Zeile des 2 x 16 Zeichen Displays. Die Worte „`(audio file)`“ und der Schreibschutzstatus werden in der zweiten Zeile dargestellt.

Die einzigen veränderbaren Parameter in dieser Seite sind der Audio File Name und der Schreibschutzstatus. Der Cursor steht standardmäßig unter dem ersten Zeichen des Audio File Namens, wenn diese Seite angewählt wird. Mit den **UP/YES**, **DOWN/NO**, **CURSOR LEFT** und **CURSOR RIGHT** Tastern können sie den 8-stelligen Namen des Audio Files verändern.

Wenn Sie den Cursor unter das „U" bewegen, können Sie mit **UP/YES** und **DOWN/NO** den Schreibschutzstatus (Write Protect) des Audio Files verändern. „U" steht dabei für „Unprotected" (ungeschützt) und „P" steht für „Protected" (geschützt). Wenn ein Audio File schreibgeschützt ist, kann es nicht überschrieben oder beschnitten (Crop) werden. Wenn Sie diesen Parameter verändern, ändert sich automatisch der Status in allen Tracks, die auf dieses Audio File verweisen.

4.7A Audio File Namen

Track Namen werden im Audio File gespeichert, das bedeutet, dass Sie nicht zwei Tracks haben können, die einen unterschiedlichen Namen besitzen und auf das selbe Audio File verweisen. Wenn Sie außerdem den Namen eines Tracks innerhalb einer Playlist verändern, ändern sich die Namen der Tracks innerhalb anderer Playlists, die auf das selbe Audio File verweisen.

4.7B Audio Files in Playlists einfügen

Audio Files fügen Sie mit Hilfe des **TRACK MOVE** Tasters in Playlists ein. Wählen Sie zuerst die Playlist, in die Sie das Audio File einfügen wollen. Dann wählen Sie das Audio File aus, das Sie einfügen wollen und drücken **TRACK MOVE**. In Abbildung 4.7.2 sehen Sie das Audio File Move Display.

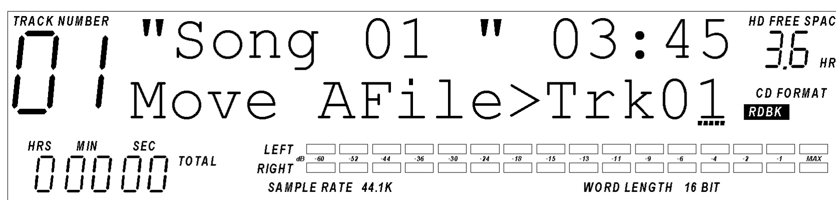


Abbildung 4.7.2
Audio File Move Display

Wählen Sie den Ziel-Track aus und drücken **TRACK MOVE**. Im Display erscheint nun „ Are You Sure?" (Sind Sie sicher?). Mit UP/YES schließen Sie den Vorgang ab. Wenn Sie eine andere Taste drücken, wird der Move-Vorgang abgebrochen.

4.7c Audio Files löschen

Um ein Audio File von der Harddisk löschen zu können, müssen Sie das Audio File im Display (drücken Sie **SKIP ▶▶|**, bis Sie „hinter" dem letzten Track in der Playlist sind). Nach Drücken des **DELETE TRACK** Tasters überprüft das Gerät alle Vorkommen des angewählten Audio Files in den 16 Playlists. Falls das Audio File in einer Playlist verwendet wird, erscheint kurz diese Meldung:

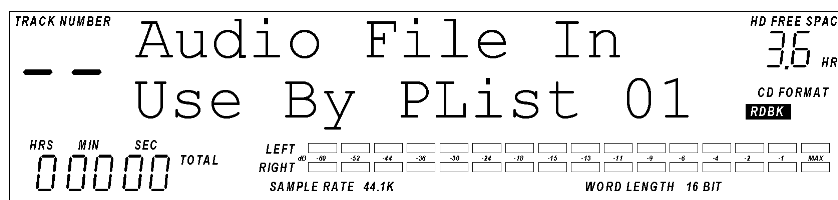


Abbildung 4.7.3
Audio File In Use Warnung (Audio File wird von Playlist ... verwendet)

wobei in diesem Fall die Playlist 01 die erste Playlist ist, in der das aktuelle Audio File verwendet wird. Wenn Sie ein Audio File endgültig von der Harddisk löschen wollen, darf keine Playlist dieses File verwenden.
Falls keine Playlist das Audio File verwendet, wird folgende Meldung angezeigt:

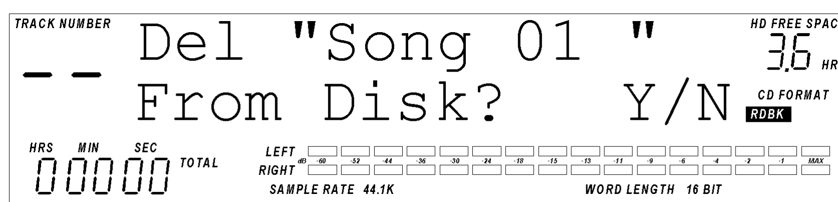


Abbildung 4.7.4
Delete Audio File Bestätigung (Soll Song gelöscht werden?)

wobei Song 01 der Name des Audio Files ist, das gelöscht werden soll. Durch Drücken von **DOWN/NO** brechen Sie den Vorgang ab. Wenn Sie **UP/YES** drücken, erscheint die folgende Meldung:

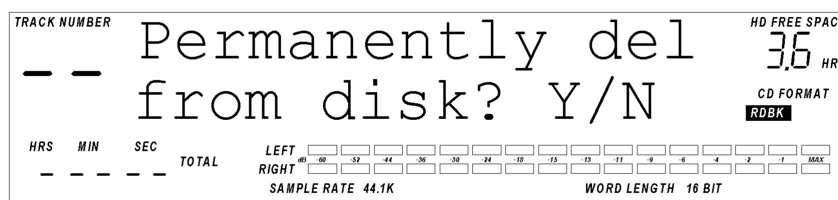


Abbildung 4.7.5
Delete Audio File Bestätigung 2 (Soll Song gelöscht werden?)

Durch Drücken von **UP/YES** löschen Sie das Audio File endgültig von Harddisk. Durch Drücken von**DOWN/NO** haben Sie hier die letzte Chance, den Vorgang abzubrechen und das Audio File nicht zu löschen.

4.7D Audio File Parameter und Track Parameter

Einige Parameter werden direkt in den Audio Files verändert bzw. dort gespeichert, werden aber von den Tracks, die auf sie verweisen „übernommen“. Andere Parameter hingegen werden in Tracks, respektive in den Playlists gespeichert. In Tabelle 4.7.1 werden alle veränderbaren Parameter aufgelistet, wobei in den zwei rechten Spalten nach Audio File- und Track-Parametern unterschieden wird.

Parameter	Audio File	Track
Sample Rate (Samplefrequenz)	X	(X)
Word Length (Wortbreite)	X	(X)
Track Name (Trackname)	X	(X)
Start Point (Startpunkt)	X	(X)
End Point (Endpunkt)	X	(X)
Write Protect Status (Schreibschutzstatus)	X	(X)
Track Number (Tracknummer)		X
Track Start Time (Track-Startzeit)		X
Track Level (Track-Lautstärke)		X
Track Fades (Track-Ein-/Ausblendungen)		X
DSP (Digitale Signalbearbeitung)		X

Tabelle 4.7.1
Audio File und Track Parameter

4.8 Einen Track bearbeiten

4.8A Track Crop (Beschneiden)

Mit Track Crop können Sie Bereiche vor und hinter dem eigentlichen „Nutzmaterial“ eines Audio Files abschneiden. Wenn sich z.B. lange Abschnitt mit Stille oder Rauschen vor und hinter dem eigentlichen Song befindet, können Sie sie mit dieser Funktion dauerhaft entfernen. Ein nützlicher Nebeneffekt dieses Vorgangs ist, dass Platz auf der Harddisk, der mit „Müll“ gefüllt ist, wieder frei wird.

Anmerkung: Crop (Beschneiden) ist eine „destruktive Bearbeitung“ und kann nicht rückgängig gemacht werden, nachdem sie ausgeführt wurde.

In allen Vorkommen (also bei den Tracks in den Playlists) des beschnittenen Audio Files wird die Veränderung sofort hörbar. Alle Fade-Ins und Fade-Outs die in den Tracks vorgenommen wurden, die dieses Audio File verwendet haben, werden auf 0 Sekunden zurückgesetzt.

Die Beschneidung führen Sie am ML-9600 durch, indem Sie zuerst den entsprechenden Track anwählen. Drücken Sie **PLAYLIST SELECT**, um die entsprechende Playlist anzuwählen, und drücken dann **PLAYLIST EDIT**. Mit **⏮ SKIP** und **SKIP ⏭** wählen Sie den Track aus, den Sie beschneiden wollen.

4.8B Track Start/Track End

Durch Drücken von **TRACK START** oder **TRACK END** spielt Ihnen das Gerät eine kurzen Abschnitt des Start- bzw. Endbereichs des angewählten Tracks vor. Wenn Sie kurz **TRACK START** drücken, werden die ersten fünf Sekunden des Tracks angespielt, während das Drücken von **TRACK END** das Abspielen der letzten 5 Sekunden des Tracks bewirkt. Mit Hilfe dieser Funktion können Sie das Ergebnis der Verschiebung des „Startzeigers“ und „Endzeigers“ überprüfen, bevor Sie die Beschneidung durchführen.

4.8C Scrubbing über Anfang und Ende

Um den „Startzeiger" und „Endzeiger" verschieben zu können, müssen Sie den **TRACK START** oder **TRACK END** Taster gedrückt halten, und mit dem ◀◀ **SCAN** und **SCAN** ▶▶ Taster durch das Audiomaterial vorwärts und rückwärts „scrubben". Dieser Vorgang ist ähnlich zum manuellen vorwärts- und rückwärtsdrehen der Spulen an einem analogen Tonbandgerät, nur dass das hier digital passiert. Mit dem ◀◀ **SCAN** und **SCAN** ▶▶ Taster verschieben Sie den „Startzeiger" und „Endzeiger" auf die gewünschte Position, dann lassen Sie den ◀◀ **SCAN** oder **SCAN** ▶▶ Taster los. Wenn Sie glauben, dass Sie die Zeiger in die richtige Position gebracht haben, können Sie das Ergebnis mit Hilfe der **TRACK START** und **TRACK END** Taster überprüfen (weiter oben erklärt). Wenn Sie mit dem Ergebnis nicht ganz zufrieden sind, „scrubben" Sie weiter.

4.8D Crop (Schneiden)

Anmerkung: Falls der Track schreibgeschützt ist, ist das Schneiden nicht möglich.

Wenn Sie den Start- und Endzeiger an die richtige Position gebracht haben, drücken Sie den **TRACK START** und **TRACK END** Taster gleichzeitig, um den Track zu beschneiden. Das Display zeigt die folgende Meldung:

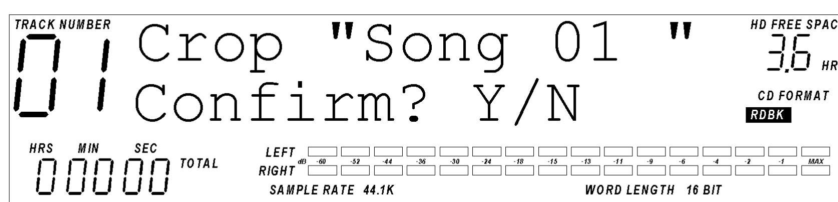


Abbildung 4.8.1
Track Crop Bestätigung (Wollen Sie beschneiden?)

Durch Drücken von **DOWN/NO** brechen Sie den Vorgang ab, und das Display zeigt „`Track crop canceled`" (Beschnitt nicht durchgeführt). Die eingestellten neuen Positionen der Start- und Endzeiger bleiben aber erhalten. Mit **UP/YES** wird der Beschnitt durchgeführt**.** Das Display zeigt kurz die folgende Meldung:

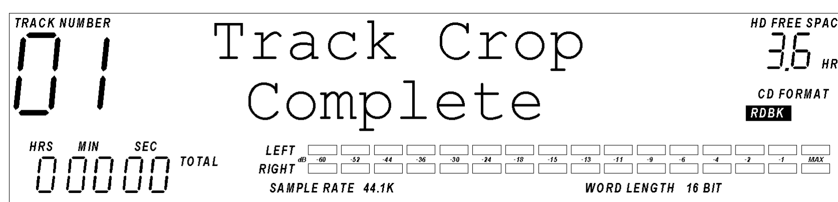


Abbildung 4.8.3
Track Crop Complete (Beschnitt durchgeführt)

dann kehrt der ML-9600 zum Track Edit Display zurück.

DIGITALE SIGNAL BEARBEITUNG

5.1 ÜBERBLICK

Der ML-9600 hat einen eingebauten sehr leistungsfähigen DSP (**D**igitaler **S**ignal **P**rozessor), mit dem Sie Veränderungen an Audiomaterial vornehmen können, nachdem Sie es aufgezeichnet haben. Zu den Funktionen gehört eine gezielte Einflussnahme auf die Lautstärke bestimmter Frequenzen (Equalizer), die Reduzierung der Lautstärkeunterschiede innerhalb sehr dynamischer Musik (Kompression und Pegelbegrenzung (=Limiter)) und die Maximierung des Gesamtpegels zur besseren Ausnutzung der verfügbaren Dynamik (Normalizing). Der ML-9600 kann bestimmte oder alle Funktionen gleichzeitig auf Ihre Aufnahmen anwenden.

Der **TRACK DSP** Taster erlaubt Ihnen die Anwahl der verschiedenen Bearbeitungs-algorithmen. Durch wiederholtes Drücken des **TRACK DSP** Tasters „kreisen" Sie durch die vier unten aufgelisteten Algorithmen:

Anzeige	*DSP Funktion*	*Beschreibung*
DSP1: Cmpress	Kompressor	Singleband, Threshold, Ratio, Makeup Gain, Attack, Release, Key Select, Soft/Hard Knee, RMS oder Peak Detect
DSP2: EQ	Parametrischer Equalizer	3-Band, voll parametrischer EQ, +/-18dB Boost/Cut, 20-20KHz Frequenzumfang, einstellbare Q, High/Low Shelving
DSP3: Limiter	Look-ahead Peak Limiter	Output Level, Limit Threshold, Release.
DSP4: Normliz	Normalizer	Gain Multiplizierer

Tabelle 5.1.1
DSP Tabelle

Alle DSP-Funktionen im ML-9600 werden in „Echtzeit" ausgeführt. Das bedeutet, dass Sie Veränderungen an den Einstellungen vornehmen können, ohen dabei das aufgezeichnete Material auf der Harddisk zu berühren. DSP-Funktionen können angewendet werden, wenn Sie eine Red Book oder CD24 CD schreiben, so dass die resultierenden Tracks auf der CD die angewendeten Bearbeitungen permanent beinhaltenTrotz allem wird keine Veränderung an den Audio Files auf der Harddisk vorgenommen.

DSP-Funktionen werden auf einer Track-by-Track Basis angewendet. Das bedeutet, dass Sie verschiedene Tracks (in der gleichen oder in verschiedenen Playlists) haben können, die auf das gleiche Audio File verweisen, und trotzdem auf jeden Track andere DSP-Funktionen anwenden können. So könnten Sie zum Beispiel eine CD schreiben, die den gleichen Song mit drei verschiedenen Equalizereinstellungen beinhaltet, indem Sie drei Tracks erzeugen (durch Audio File Move), die auf das selbe Audio File verweisen, und verschiedene EQ-Einstellungen anwenden.

5.2 SIGNALFLUSS

Es ist wichtig, dass Sie verstehen, wie das Audiosignal innerhalb des DSPs geführt wird, damit Sie die Funktionen wirklich effektiv einsetzen können. DSP-Funktionen werden nur auf Audiomaterial angewendet, das von der Harddisk wiedergegeben wird, und läuft durch sechs verschiedene DSP „Blöcke“, bevor es die Audioausgänge (im Fall der Wiedergabe) oder den CD Schreiber (im Fall des Schreibvorgangs) erreicht. Abbildung 5.2.1 zeigt diese DSP Blöcke und ihre Reihenfolge.

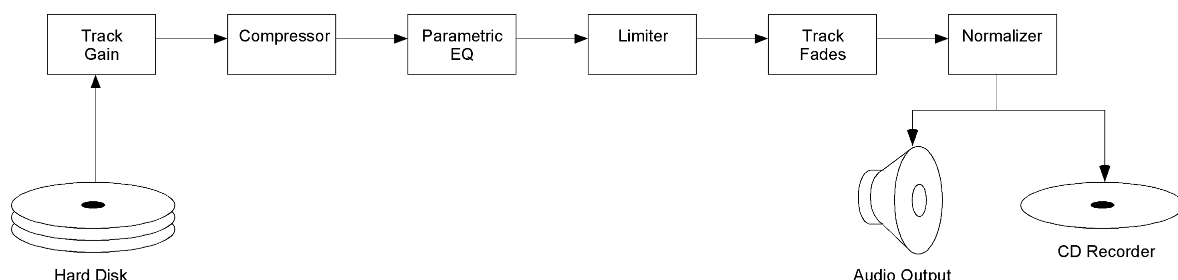


Abbildung 5.2.1
DSP Blöcke

Der erste Block ist der Track Gain Block. Die Stärke der Anhebung/Absenkung stellen Sie in der oberen Display-Zeile der Playlist Edit Seite ein. Diese Lautstärkeanpassung wird unmittelbar angewendet, wenn die Daten von der Harddisk gelesen werden. Obwohl dieser Block keine „echter“ DSP Block ist, ist seine Position deshalb wichtig, weil dort die Aussteuerung der Signaleingänge der anderen Blöcke vorgenommen wird, und an dieser Stelle die Übersteuerung (Verzerrung) der nachfolgenden Blöcke verhindert werden kann.

Der zweite Block ist der Kompressor Block. Seine Einstellungen verändern Sie auf den **Cmpress** Seiten unter dem Track DSP Taster.

Der dritte Block ist der parametrische EQ Block. Seine Einstellungen verändern Sie auf den **EQ** Seiten unter dem Track DSP Taster.

Der vierte Block ist der Look-Ahead Peak Limiter Block. Seine Einstellungen verändern Sie auf den **Limiter** Seiten unter dem Track DSP Taster.

Der fünfte Block ist der Track Fade Block. Seine Einstellungen verändern Sie auf den **FdIn** und **FOut** Seiten im Playlist Edit Modus.

Der sechste und letzte DSP Block ist der Normalizer Block. Seine Einstellungen verändern Sie auf den **Normliz** Seiten unter demTrack DSP Taster.

5.3 DSP auf einen Track anwenden

Um DSP-Funktionen anwenden zu können, müssen Sie zuerst den Track innerhalb einer Playlist anwählen, den Sie verändern wollen. Mit den **PLAYLIST SELECT**, **PLAYLIST EDIT,** und **SKIP** Tastern wählen Sie einen Track aus.

Durch Drücken des **TRACK DSP** Tasters rufen Sie die DSP Seite auf, die zuletzt angewählt war. Abbildung 5.3.1 zeigt eine Track DSP Seite (in diesem Fall ist es die Threshold Seite im Kompressorblock).

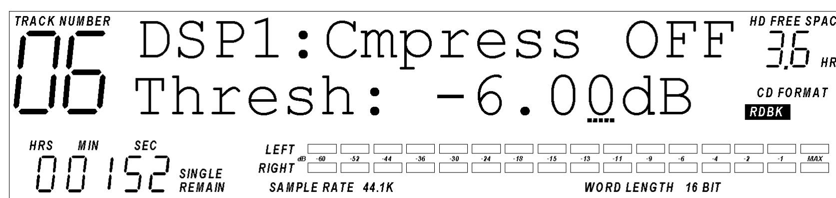


Abbildung 5.3.1
Track DSP Seite

In der oberen Zeile des Displays wird der gerade angewählte DSP Block angezeigt. Um zwischen den verschiedenen Blöcken umzuschalten, drücken Sie den **TRACK DSP** Taster mehrmals, bis der entsprechende Block angezeigt wird. In der oberen Zeile wird außerdem angezeigt, ob der Block „ON“ (eingeschaltet) oder „OFF“ (ausgeschaltet) ist. Wenn Sie den Cursor in dieses Feld bewegen, können Sie mit dem **UP/YES** und **DOWN/NO** Taster den Block ein oder ausschalten.

In der zweiten Zeile wird der gerade angewählte Parameter und rechts daneben sein Wert angezeigt. Mit dem **CURSOR LEFT** und **CURSOR RIGHT** Taster können Sie zwischen dem Parameterfeld und dem Wertfeld hin- und herspringen. Durch Drücken von **UP/YES** oder **DOWN/NO** innerhalb des Parameterfelds wählen Sie einen anderen Parameter aus. Durch Drücken von **UP/YES** oder **DOWN/NO** innerhalb des Wertfelds ändern Sie den Wert des Parameters.

Anmerkung: Wenn Sie den **UP/YES** und **DOWN/NO** Taster gleichzeitig drücken, während sich der Cursor im Wertfeld befindet, wird der Parameterwert auf seine Grundeinstellung zurückgesetzt.

5.4 DSP Block Detail

5.4a DSP1:Compressor

Der Compressor im ML-9600 ist ein „Singleband“ Kompressor. Das bedeutet, dass alle Audiofrequenzen innerhalb des Spektrums mit den gleichen Parameterwerten bearbeitet werden. Bei einem „Multiband“ Kompressor werden hingegen verschiedene Frequenzbereiche unterschiedlich bearbeitet. Es folgt eine nähere Betrachtung der Parameter.

Threshold
Der Threshold (Schwellenwert) Parameter des Kompressors bestimmt, bei welchem Pegel (relativ zur Vollaussteuerung oder 0dBFS) der Kompressor zu arbeiten beginnt. Jedes Audiosignal unterhalb dieses Pegels wird nicht komprimiert. Jedes Audiosignal, das diesen Pegel überschreitet, wird entsprechend der weiteren Einstellungen komprimiert. Der Wertebereich liegt zwischen 0dBFS bis –65dBFS, einstellbar in 0,5dB Schritten.

Ratio
Der Ratio (Kompressionsverhältnis) Parameter bestimmt das Kompressionsverhältnis von Eingangs- zu Ausgangspegel. Falls Ratio auf 20:1 steht, dann bewirkt eine Steigerung des Eingangspegels um 20dB eine Steigerung des Ausgangspegels um 1dB. Normalerweise bezeichnet man ein Ratio von unter 10:1 als „Komprimierung“, und ein Ratio von über 10:1 als „Limitierung“. Der Wertebereich beim ML-9600 liegt bei 1,000:1 bis 20,00:1.

Make-up Gain
Make-up Gain dient dazu, den Pegelverlust nach dem Kompressionsvorgang auszugleichen. Der Wertebereich liegt zwischen 0,0dB und +65,0dB, einstellbar in 0,5dB Schritten.

Attack
Die Attack Time (Einschwingzeit) des Kompressors bestimmt, wie viel Zeit verstreichen soll, bis nach überschreiten des Threshold Pegels der Kompressor zu arbeiten beginnt. Bei längeren Attackzeiten bleibt mehr vom „natürlichen" Einschwingverhalten des Audiosignals erhalten. Bei kürzeren Attackzeiten glättet der Kompressor auch die schnellen Pegelbewegungen im Audiosignal viel stärker. Der Wertebereich liegt zwischen 0 Mikrosekunden und 9,9 Sekunden.

Release
Die Release Time (Ausschwingzeit) des Kompressors bestimmt, wie lange der Kompressor braucht, bis er den Kompresionsvorgang stoppt, wenn das Signal unter den Threshold Pegel gesunken ist. Kürzere Releasezeiten bewirken, dass der Kompressor der Pegelbewegung des Signals „dichter auf den Fersen" ist, was aber im Extremfall zu einem „Pumpeffekt" führen kann. Längere Releasezeiten glätten diesen Kompressionseffekt wieder ein bisschen. Der Wertebereich liegt zwischen 0 Mikrosekunden und 9,9 Sekunden.

Key
Der Key Parameter bestimmt, welchen Kanal der Kompressor zur Steuerung des Kompressionseffekts verwendet. Normalerweise nimmt man bei einem Stereosignal die Summe beider Kanäle, Sie können aber auch nur das linke oder rechte Signal benutzen.

Knee
Der Knee Parameter bestimmt, wie sich der Kompressionseffekt um den Threshold Pegel herum verhält. Ein „Hard" Knee beginnt mit der Pegelreduktion (gemäß des Ratiowertes) exakt am Threshold-Punkt. Ein „Soft" Knee beginnt mit der Pegelreduktion schon vor dem Threshold, jedoch mit einem schwächeren Ratio (=Kompressionsverhältnis). Wenn der Eingangspegel steigt, wird das Ratio *oberhalb* des Threshold immer größer, bis an einem bestimmten Punkt der eingestellte Ratiowert erreicht ist. Der ML-9600 bietet 5 verschiedene Kneewerte: Hard, Soft1, Soft2, Soft3 und Soft4. Siehe Abbildung 5.4.1.

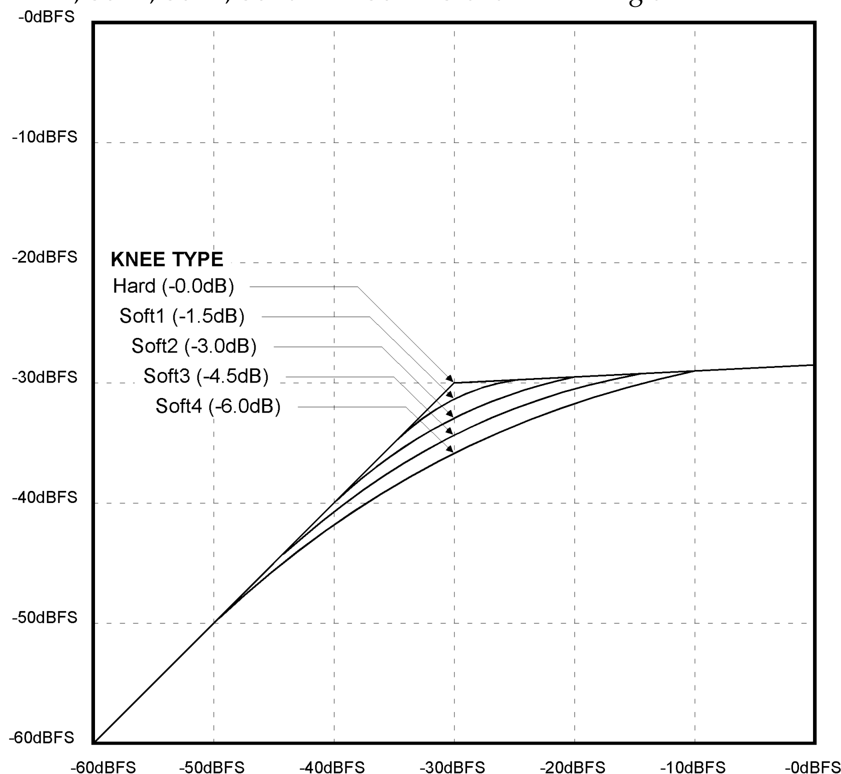


Abbildung 5.4.1
Kompressor-Knees (-30dB Threshold, 20:1 Ratio)

Detect
Der Detect Parameter bestimmt, wie der Audiopegel mit dem Thresholdpegel verglichen wird. Es gibt zwei Möglichkeiten: Peak und RMS. Bei der Einstellung Peak überprüft der Kompressor den gerade aktuellen Spitzenpegel, während RMS den durchschnittlichen Audiopegel untersucht.

Meter
Mit dem Meter Parameter bestimmen Sie, was die Aussteuerungsanzeige anzeigt, während Sie innerhalb der Kompressor Seite sind. **Normal** zeigt den Stereopegel an den analogen und digitalen Ausgängen an. **Input** zeigt den Stereopegel am Eingang des Kompressorblocks. **Output** zeigt den Stereopegel am Ausgang des Kompressorblocks. **Gain** zeigt einen Monopegel des analogen und digitalen Audioausgangs auf der LEFT Pegelanzeige, und die Stärke der Pegelabsenkung auf der RIGHT Pegelanzeige. **Out/Gain** zeigt einen Monopegel vom Ausgang des Kompressorblocks auf der LEFT Pegelanzeige, und die Stärke der Pegelabsenkung auf der RIGHT Pegelanzeige. **In/Gain** zeigt einen Monopegel vom Eingang des Kompressorblocks und die Stärke der Pegelabsenkung auf der RIGHT Pegelanzeige.

5.4B DSP2:PARAMETRISCHER EQ

Der parametrische EQ im ML-9600 ist ein Dreiband-Equalizer, das bedeutet, dass Sie Einfluss auf drei verschiedene Frequenzbereiche gleichzeitig nehmen können. Jedes Band hat einstellbare Frequenz-, Pegel und Q-Parameter. Es folgt eine Beschreibung der Parameter.

Frequency
Mit dem Frequency Parameter bestimmen Sie die Frequenz, die Sie verändern wollen. Da es drei verschiedene Bänder gibt, sind die Frequenzen mit Freq1, Freq2 und Freq3 bezeichnet. Jede dieser Frequenzen kann im Bereich zwischen 20,22Hz und 22,22kHz eingestellt werden.

Level
Mit dem Level Parameter bestimmen Sie, wie stark die Anhebung oder Absenkung des Pegels der eingestellten Frequenz sein soll. Die drei Bänder werden duch die Bezeichnungen Level1, Level2 und Level3 unterschieden. Dieser Parameter kann einen Wert zwischen –18dB und +18dB in 0,25dB Schritten annehmen.

Q
Mit dem Q oder „Quality“ Parameter des EQs legen Sie fest, wie eng oder weit der Wirkungsbereich des jeweiligen Filterbandes ist. Ein hoher Q Wert beeinflusst nur die Frequenzen in unmittelbarer Nähe der eingestellten Mittelfrequenz, während ein niedriger Q Wert einen breiteren Bereich um die Mittelfrequenz herum beeinflusst. Der Q Wert ist der Quotient aus der Mittelfrequenz und der beeinflussten Bandbreite (gemessen an den –3dB Punkten an jeder Seite der Mittelfrequenz). Wenn Sie beispielsweise eine Frequenz von 10kHz eingestellt haben und sich die –3dB Punkte bei 5kHz und 15kHz befinden, dann haben Sie einen Q Wert von 1 (da 10/10 = 1). Ein Filter mit der gleichen Frequenz, aber –3dB Punkten bei 9,5kHz und 10,5kHz hat einen Q Wert von 10 (da 10/1 = 10). Die drei Bänder sind entsprechend den anderen Parametern mit Q1, Q2 und Q3 bezeichnet. Der Q Parameter am ML-9600 ist auf einen Wert zwischen 0,10 bis 18 einstellbar.

[*Anmerkung*: Die im Beispiel verwenden Zahlen dienen lediglich der Illustration und sind im Equalizer nicht exakt auf diese Werte einstellbar.]

Eine zusätzliche Eigenschaft des parametrischen EQs ist seine Shelving Funktion (Kuhschwanzfilter). Wenn Sie den Q Wert ganz reduzieren, wechselt seine numerische Anzeige auf „Hi-Shelf und „Lo-Shelf.

5.4c DSP3:Look-Ahead Peak Limiter

Der Look-Ahead Peak Limiter gibt Ihnen die Möglichkeit, die höchsten Pegel in einem Track zu begrenzen und gleichzeitig den Pegel des gesamten Tracks zu anzuheben, bevor Sie eine CD brennen. So lässt sich das letzte Quäntchen Dynamik aus einer Aufnahme herausholen, ohne dass das Audiosignal komprimiert klingt, so wie es bei herkömmlichen Kompressoren oder Limitern der Fall ist.

Der Limiter im ML-9600 funktioniert ganz anders im Vergleich zu einem herkömmlichen Limiter, da der DSP tatsächlich aufgrund der digitalen Verarbeitung in der Lage ist, „vorauszuschauen". Das erlaubt es dem Limiter, den Pegel sanft abzusenken wenn die Signalspitze eintrifft. Der Limiter wird dadurch zu einem „perfekten" Begrenzer, also zu einem Limiter mit einem unendlichen Kompressiosnverhältnis.

Ein weiterer Unterschied zu einem herkömmlichen Limiter ist die automatische Anwendung einer Pegelanhebung als eine Funktion des Threshold Pegels. Dadurch können Sie den Limiter als einen „Maximizer" verwenden, der Ihre Tracks auf einen maximalen Pegel bringt, ohne zu übersteuern.

Der letzte Unterschied in diesem Limiter ist, dass der Ausgangspegel als eine Funktion der Vollaussteuerung definiert werden kann. Der Limiter hat ein Kompressionsverhältnis von unendlich zu eins mit einer nachgeschalteten Pegelstufe am Ausgang. Dies erlaubt Ihnen die feste Definition eines maximalen Pegels, den das Audiomaterial erhalten soll (-0,2dBFS zum Beispiel).

Den Look-Ahead Peak Limiter kann man sich am besten in einem Modell aus drei unabhängigen Gain-Blöcken vorstellen:

- Der erste Gain Block wird dynamisch geregelt, do dass der Ausgangspegel niemals den Threshold Pegel überschreitet (der „perfekte" Limiter).
- Der zweite Gain Block fügt eine Ausgleichspegel hinzu, der dem eingestellen Threshold Wert exakt entgegenwirkt (ein Threshold Wert von –10dBFS würde eine Anhebung um +10dB bewirken).
- Der dritte Gain Block ist ein nachgeschalteter absoluter Pegelabsenker. Er erlaubt Ihnen, den exakten maximalen Ausgangspegel (bezogen auf die Vollaussteuerung) festzulegen. Wenn dieser Gain Block nicht da wäre, würde der zweite Gain Block alle Signale, die den Threshold erreichen auf 0dBFS bringen.

Der Limiter DSP Block hat nur drei Parameter, dadurch ist er extrem einfach zu bedienen.

Threshold
Der Threshold Parameter des Limiters bestimmt den maximalen Ausgangspegel der ersten Gainstufe. Es wird keine Pegelabsenkung angewendet, wenn der Signalpegel unterhalb des Threshold (Schwellenwert) liegt, doch sobald das Signal diesen Schwellenwert überschreitet, wird es exakt auf diesem Wert gehalten. Danach wird ein Pegelausgleich durchgeführt, der das Signal exakt um den umgekehrten Betrag des Thresholdwertes lauter macht. Das Signal wird also relativ lauter, je niedriger der Threshold ist. Der Threshold Parameter hat einen Regelbereich von –0dBFS bis –65dBFS in 0,5dB Schritten.

Output Level
Der Output Level Parameter bestimmt den absoluten maximalen Ausgangspegel des Limiters bezogen auf die Vollaussteuerung. Ein Wert von von –0, 25dB begrenzt den Ausgangspegel auf –0,25dBFS, unabhängig vom Eingangspegel oder der Threshold Einstellung. Den Output Level Parameter können Sie auf einen Wert zwischen 0dBFS und –65dBFS in 0,25dB Schritten einstellen.

Release
Der Release Parameter funktioniert exakt wie beim Kompressor. Er bestimmt, wie lange die Pegelreduzierung auf das Audiosignal angewendet werden soll, nachdem das Eingangssignal unter den Thresholdwert gefallen ist. Release können Sie auf einen Wert zwischen 0 Mikrosekunden und 9,9 Sekunden einstellen.

5.4D DSP4:Normalizer

Die Funktion eines Normalizers ist, den Track auf die höchste Pegelspitze hin zu untersuchen, den Abstand zwischen dieser Pegelspitze und der Vollaussteuerung zu errechnen, und anschließend eine Multiplikation auf den gesamten Track anzuwenden, so dass die Signalspitze exakt vollausgesteuert ist.

Der große Vorteil dieses Normalizers gegenüber anderen ist, das die Multiplikation (also die Pegelanhebung um einen festen Wert) in Echtzeit durchgeführt wird und das „normalisierte“ File nicht erst gerendert und auf Harddisk zurückgeschrieben werden muss. Dies erlaubt Ihnen, einen neuen Normalize-Durchgang auszuführen, wenn Sie nachträgliche Änderungen an Track Gain, Kompression, EQ, Limiting und Track Fades vorgenommen haben.

Der Normalizer enthält keine Parameter, die Sie verändern können.

Wenn Sie einen Track „normalisieren“ wollen, bewegen Sie den Cursor unter das „Current“ Feld und drücken den **UP/YES** Taster. Das Display zeigt „ `Calc Track? Y/N`“, und wenn Sie den UP/YES Taster nochmal drücken, durchsucht der Normalizer den Track, errechnet die passende Pegelanhebung und setzt diesen Wert automatisch ein. Der Normalizer schaltet seinen On/Off Parameter auf On, falls er noch nicht auf On stand. Wenn Sie den Normalizer ausschalten wollen, bewegen Sie den Cursor in das On/Off Feld und drücken **DOWN/NO**.

EINE CD SCHREIBEN

6.1 CD AUFNAHMEEINSTELLUNGEN

Wenn Sie erstmal eine Playlist zusammengestellt haben, ist das Schreiben einer CD eine Kinderspiel. Sie müssen nun noch entscheiden, in welchem Format Sie die CD schreiben wollen. Es stehen zwei Formate zur Auswahl, die der ML-9600 schreiben kann: Red Book CDs und CD24 CDs.

Red Book CDs (oder CD-DA Discs, wie sie manchmal genannt werden) sind Audio Compact Discs, die der Sony/Philips Red Book Spezifikation entsprechen. Beinahe alle im Handel erhältlichen Nusik-CDs sind „Red Book" CDs, und jeder CD Player auf der Welt kann diese Red Book kompatiblen CDs abspielen. Red Book CDs haben eine Samplefrequenz von 44,1kHz und eine Wortbreite von 16-bit. Wenn Sie mit dem ML-9600 eine Red Book konforme CD schreiben wollen, muss der CD FORMAT Taster (unter dem CD Schacht) auf Red Book stehen.

Da Red Book CDs auf 16-bit, 44,1kHz Aufnahmen beschränkt sind, der ML-9600 aber Aufnahmen auf Harddisk mit bis zu 24-bit, 96kHz ermöglicht, werden alle Tracks, die höhere Samplefrequenzen als 44,1kHz und größere Wortbreiten als 16-bit verwenden, beim Schreiben automatisch in das Red Book konforme Format konvertiert. Dieser Vorgang lässt die Dateien auf Harddisk jedoch völlig unverändert, diese behalten Ihre ursprüngliche Samplefrequenz und Wortbreite.

CD24™ CDs können Audiodaten enthalten und abspielen, die eine höhere Auflösung als 16-bit, 44,1kHz haben. Alesis hat einfach zwei sehr verbreitete Standards miteinander kombiniert – ISO-9660 CD-ROM Format und AIFF Sound Files – und diese mit weiteren Informationen erweitert, und damit den CD24 Standard geschaffen. CD24 Discs können von Windows™, Macintosh™ und UNIX™ Rechnern gelesen werden, und AIFF (Audio Interchange File Format) Dateien können von beinahe jedem Audiobearbeitungsprogramm (unabhängig von der Plattform) gelesen werden. Außerdem kann der ML-9600 CD24 Disks erkennen und sie abspielen, als wären sie normale Standard Cds, wobei die Dateien in Ihrer tatsächlichen Auflösung wiedergegeben werden.

6.1A VORTEILE VON CD24

- Kostengünstige Speicherung, Wiedergabe und Austausch von hochauflösenden Audiodaten.
- Preiswertes Backup der Daten, die auf der internen Harddisk gespeichert sind.
- Einfache Weitergabe von Audiodaten an computergestützte Bearbeitungs- und Masteringsysteme.

Wenn Sie mit dem ML-9600 eine CD24 schreiben wollen, muss der CD FORMAT Taster (unter dem CD Schacht) auf CD24 stehen.

6.2 EINE CD SCHREIBEN

Nach Zusammenstellen der Playlist müssen Sie sicherstellen, dass das Gerät im HD Modus ist (benutzen Sie die HD/CD LEDs), und das die aktuelle angewählte Playlist die ist, von der Sie eine CD schreiben wollen. Dies überprüfen Sie, indem Sie den **PLAYLIST SELECT** Taster drücken und die entsprechende Playlist Nummer und/oder Namen überprüfen.

Im nächsten Schritt wählen Sie das Format aus, in dem die CD geschrieben werden soll: entweder Red Book oder CD24. Das Format ändern Sie durch Drücken **CD FORMAT** Tasters.

Im dritten Schritt drücken Sie den **CREATE CD** Taster. Nun passieren mehrere Dinge: der MasterLink überprüft in der Playlist, ob alle Tracks länger als 5 Sekunden sind (eine Voraussetzung für die Red Book Kompatibilität) und ob alle Tracks Daten enthalten (vielleicht hatten Sie versehentlich einen neuen Track erzeugt, in dem Sie keine Audiodaten aufgenommen haben). Abhängig vom CD Format, das Sie gewählt haben, zeigt das Display eine Bestätigungsseite. In Abbildung 6.2.1 sehen Sie eine solche Seite für die Red Book Erstellung.

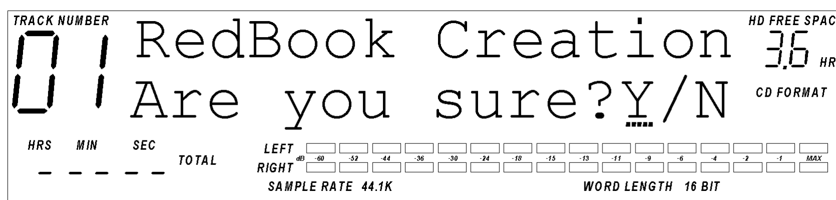


Abbildung 6.2.1
Create CD Bestätigungsseite (Wollen Sie eine Red Book CD schreiben?)

Durch Drücken von **DOWN/NO** brechen Sie den Vorgang ab.

Durch Drücken von **UP/YES** startet die CD Erstellung. Falls sich kein CD-Rohling im Laufwerk befindet, öffnet sich der CD Schacht und Sie werden aufgefordert eine leere CD einzulegen.

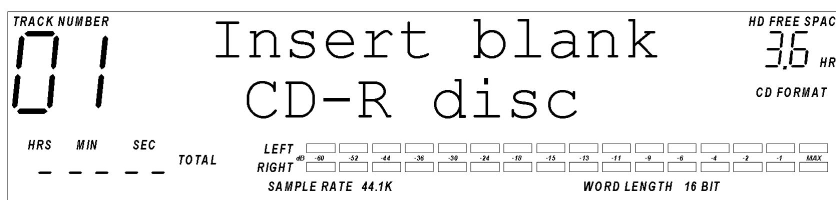


Abbildung 6.2.2
Insert Blank CD-R (Legen Sie eine leere CD ein)

Wenn Sie eine CD-R eingelegt haben und der Schacht geschlossen ist, wird kurz überprüft, ob sich eine aufnahmebereite CD im Laufwerk befindet. Dann wird überprüft, ob die Playlist auf die CD-R passt. Falls die Playlist zu groß sein sollte (die Spielzeit zu lang ist), um auf eine CD zu passen, erscheint die Warnmeldung „Playlist too large“ im Display und der Schreibvorgang wir nicht gestartet. Wenn alles in Ordnung sein sollte, startet der Schreibvorgang.

6.3 Der Schreibvorgang

Der CD Schreibvorgang hat drei Stufen, die für die Erstellung von Red Book und CD24 zutreffen: Initialisierung, Schreiben und Abschließen (Finalizing). Bei der Red Book CD Erstellung kann eine weitere Stufe hinzukommen: Rendering.

6.3a Rendering

Wenn sich in einer Playlist Tracks befinden, die DSP-Funktionen während der Red Book CD Erstellung benötigen, ist es zuerst notwendig, dass die Playlist auf Harddisk gerendert wird. Das bedeutet, dass die Audiodaten zuerst auf einen speziell für diese Anwendung reservierten Bereich auf der Harddisk geschrieben werden. Diese DSP-Funktionen enthalten alle von Ihnen einstellbaren Bearbeitungen (Fades, EQ, Limiting, Kompression, etc.) oder Samplefrequenzkonvertierungen und Noiseshaping, das bei Tracks angewendet wird, die in einer höheren Auflösung als 16-bit, 44,1kHz vorliegen. Die Anzahl der gleichzeitig verwendeten DSP-Funktionen bestimmt die Zeit, die benötigt wird, um einen Track zu rendern und entspricht im Extremfall der Tracklänge.

Anmerkung: Falls eine Playlist nur aus Tracks in 44,1kHz/16-bit besteht, die keine DSP-Funktionen (auch Track Fades) außer Track Gain beinhalten, umgeht der CD-Schreibvorgang die Rendering-Stufe.

Wenn der CD Schreibvorgang abgeschlossen ist, verbleibt das gerenderte Image auf der Harddisk und kann für weitere Schreibvorgänge benutzt werden, ohne dass die Playlist nochmals gerendert werden muss. Das grenderte CD „Image“ kann durch Drücken auf den **PLAYLIST SELECT** Taster und mit dem **UP/YES** Taster angewählt werden. Wenn Sie durch die Playlists scrollen, folgt nach der sechzehnten Playlist die „siebzehnte“ Playlist, die mit „Rendered Image“ bezeichnet ist. Diese gerenderte Playlist ist nicht veränderbar, kann aber wie eine normale Playlist im Playlist Select Modus angehört werden. Mit diesem „Rendered Image“ können Sie weitere CDs schreiben, indem Sie diese Playlist anwählen und dann den **CREATE CD** Taster drücken.

Wenn die Playlist gerendert ist, startet automatisch der CD-Schreibvorgang.

6.3B Initialisierung

In der Initialisierungsstufe werden Kalibrierungen ausgeführt und die Inhaltsverzeichnis-informationen aus der Playlist generiert. Dieser Vorgang dauert etwa eine Minute.

6.3C Aufnahme

Nach der Initialisierung beginnt das Schreiben der Audiodaten. Dieser Vorgang wird durch die Anzeige „In Progress“ begleitet. Die Zeitanzeige funktioniert auch während des Schreib-vorgangs, dadurch können Sie den Fortschritt über die Anzeige von „Elapsed“ oder „Remaining Track Time“ entweder für die gesamte Disk für einen einzelnen Track mitverfolgen. Außerdem wird die Tracknummer angezeigt, die gerade auf CD geschrieben wird.

Einige Anmerkungen zur CD Schreibgeschwindigkeit:

Sie haben sich möglicherweise schon gefragt, was die Angaben auf CD-ROM oder CD-R Laufwerken bedeuten, wo von „2 x“ oder „8 x“ oder „24 x“ Geschwindigkeiten die Rede ist.

Das Maß (1x, etc.) ist eine Angabe dafür, wie schnell ein CD-Laufwerk Daten von CD lesen oder auf CD schreiben kann. Manchmal werden auch Geschwindigkeiten z.B. mit 12 x lesen/4 x schreiben angegeben. „1 x“ bedeutet 153.600 Bytes pro Sekunde, die Geschwindigkeit für die CD-ROM Laufwerke ursprünglich entwickelt wurden. Da CD-ROM Laufwerke ein „Abfallprodukt“ der Audio-CD-Technologie sind, entspricht „1 x“ der Datenrate eines CD-ROM Laufwerks, das sich mit der Geschwindigkeit eines Audio CD-Laufwerks dreht, das eine CD in „Echtzeit“ abspielt. „2 x“ bedeutet dann folglich eine Datenrate von 307.200 Bytes pro Sekunde, „4 x“ sind 614.400 Bytes pro Sekunde, und „8 x“ entspricht 1.228.800 Bytes pro Sekunde. Im Falle der Red Book Wiedergabe oder Aufzeichnung ist die wirkliche Datenrate ein bisschen höher (176.400 Bytes pro Sekunde). Da aber Computerdaten (im Gegensatz zu den Daten auf einer Red Book CD) mit zusätzlichen Fehlerkorrekturinformationen gespeichert werden, beträgt die eigentlich nutzbare CD-ROM-Datenrate z.B. bei „1 x“ nur 153.600 Bytes pro Sekunde.

Der MasterLink schreibt Red Book CDs bei „4 x“ Geschwindigkeit, was bedeutet, dass eine „volle“ Red Book CD (nach dem Rendering, falls erforderlich) in einem Viertel der Spielzeit, also in etwa 19 Minuten geschrieben werden kann. Weniger „volle“ CDs benötigen eine entsprechend kürzere Zeit.

Da CD24 Disks CD-ROMs sind, gelten die oben genannten CD-ROM Datenraten. 44,1kHz/16-bit Stereo-Audiomaterial benötigt 176,400 Bytes pro Sekunde, und CD24 Disks werden mit „2 x“ also 307,200 Bytes pro Sekunde geschrieben. Das Audiomaterial wird also mit 1,75-facher Geschwindigkeit auf CD-ROM geschrieben (ein Track von 5 Minuten wird in 2 Minutes, 51 Sekunden auf CD-ROM geschrieben). Das können Sie übrigens am Display beobachten, während die CD geschrieben wird: der Zähler bewegt sich einfach schneller, da die Darstellung auf der Anzahl der Samples basiert, die gerade „durchlaufen“.

Jetzt zeigt sich, ob Sie die bisherigen Ausführungen wirklich verstanden haben:

96kHz/24-bit Stereo-Audio hat eine Datenrate von 576,000 Bytes pro Sekunde. Wenn nun bei der gleichen Geschwindigkeit von „2 x“ diese Daten auf die CD-ROM geschrieben werden, so geschieht das mit der 0,53-fachen Abspielgeschwindigkeit (ein Song von 5 Minuten benötigt dann zum Schreiben auf CD-ROM ungefähr 9 Minuten, 26 Sekunden). Wenn Sie beim Schreiben das Zählwerk beobachten, wird Ihnen das auffallen. Die Daten werden zwar mit der gleichen Geschwindigkeit auf die CD geschrieben, es müssen nur erheblich mehr Daten aufgezeichnet werden. 650MB (74-Minuten im Red Book Format) CD24 Disks können maximal 19 Minuten Audio im Format 96kHz/24-Bit enthalten, und wenn Sie 19 Minuten durch 0,53 teilen, sehen Sie, dass eine volle CD24 etwa 36 Minuten zum Schreiben benötigt (was ungefähr der Hälfte von 74 Minuten entspricht, was für „2-fache“ Schreibgeschwindigkeit absolut korrekt ist).

Eine volle CD24 braucht zum Schreiben übrigens immer 36 Minuten, unabhängig von der Samplefrequenz und/oder der Wortbreite des Audiomaterials, das Sie darauf schreiben. Deshalb sollten Sie daran denken, dass es ganz normal ist, dass sich das Zählwerk beim Schreiben von höheren Audioauflösungen langsamer bewegt. Alles klar?

Tabelle 6.3.1 zeigt die CD24 Audio-Kapazitäten auf 650MB und 700MB CD-Rs.

CD Typ	Samplefrequenz	Wortbreite	Kapazität „74-Minuten“ (650MB) CD	Kapazität „80-Minuten“ (700MB) CD
Red Book	44,1kHz	16-bit	74 Minuten	80 Minuten
CD24	44,1kHz	16-bit	64,4 Minuten	69,6 Minuten
		20-bit	42,9 Minuten	46,4 Minuten
		24-bit	42,9 Minuten	46,4 Minuten
	48,0 kHz	16-bit	59,2 Minuten	64,0 Minuten
		20-bit	39,4 Minuten	42,6 Minuten
		24-bit	39,4 Minuten	42,6 Minuten
	88,2kHz	16-bit	32,2 Minuten	34,8 Minuten
		20-bit	21,5 Minuten	23,2 Minuten
		24-bit	21,5 Minuten	23,2 Minuten
	96,0kHz	16-bit	29,6 Minuten	32,0 Minuten
		20-bit	19,7 Minuten	21,3 Minuten
		24-bit	19,7 Minuten	21,3 Minuten

Tabelle 6.3.1
CD24 Aufnahmekapazität bei verschiedenen Auflösungen

Beachten Sie bitte, dass die Gesamtlänge der Aufnahmen bei 44,1kHz/16-bit auf einer CD24 nur etwa 63 Minuten beträgt, und nicht 74 Minuten. Der Grund dafür ist, dass CD-ROMs (zu dieser Kategorie gehört die CD24) mehr Fehlerkorrekturdaten enthalten als Red Book Audio-CDs (hatten wir weiter oben schon erwähnt). Aus diesem Grund enthält eine CD24 weniger „Nutzdaten“ als eine Red Book Audio-CD. Der positive Nebeneffekt ist allerdings, dass die Daten auf einer CD24 (zumindet theoretisch) fehlerfreier gelesen, bzw. bei Beschädigungen der CD-Oberfläche besser rekonstruiert werden können.

Interessant ist außerdem, dass 20-bit und 24-bit Audio die gleichen Aufnahmezeiten auf CD24 ermöglicht, was an der Definition des AIFF Formates liegt. Eine 20-bit AIFF Datei ordnet die Sampes in 24-bit Worten an und füllt dabei die letzten vier bits mit „Nullen“. Aus diesem Grund sind 20-bit und 24-bit Dateien im AIFF Format gleich groß. Trotzdem werden 20-bit Dateien auf der internen Harddisk des Masterlink in einem „echten“ 20-bit Format gespeichert und benötigen dort dehalb weniger Platz als 24-bit Aufnahmen.

6.3D Finalizing (Abschluss)

Die letzte Stufe ist die Finalizing Stufe, in der die CD „abgeschlossen“ und das endgültige Inhaltsverzeichnis geschrieben wird. Dieser Vorgang dauert etwa 30 Sekunden. Nach dem Abschluss der CD können keine weiteren Daten mehr auf die CD geschrieben werden; sie ist nun eine „Read-Only“ CD.
Nach erfolgreichem Abschluss der CD öffnet sich die Schublade des Laufwerks automatisch und das Display zeigt „successful“, wie in Abbildung 6.3.1 dargestellt.

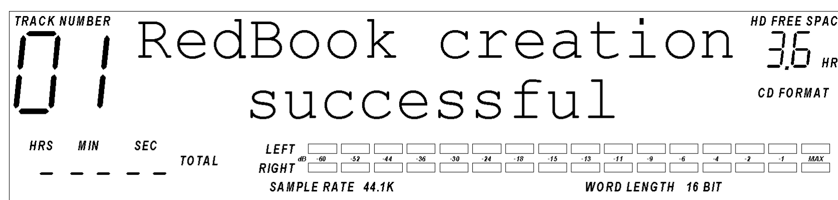


Abbildung 6.3.1
Erfolgreicher Abschluss des Red Book CD Schreibvorgangs

6.4 CD24 Besonderheiten

Einer der Vorteile des CD24 Formates ist, dass die Tracknamen erhalten bleiben und auch angezeigt werden, wenn eine solche CD eingelegt und abgespielt wird. Trotzdem gibt es, bedingt durch die Spezifikationen des ISO-9660 Formates, die Einschränkung, dass die Tracknamen auf einer CD24 beim Schreibvorgang in Großbuchstaben umgewandelt werden. Dies gilt allerdings nicht für für die Darstellung der Namen innerhalb von Playlists.

Falls eine Playlist zwei oder mehr Tracks beinhaltet, die nach der Konvertierung in Großbuchstaben dein selben Namen haben, ändert MasterLink automatisch die Namen der Files, die auf CD geschrieben werden. Die letzten zwei Zeichen des Tracknamens werden dann durch 01, 02, 03 etc. ersetzt, abhängig von der Reihenfolge der Tracks in der PLaylist.

Wenn zum Beispiel der zweite, dritte und siebte Track in einer Playlist alle den Namen „`Stairway`“ haben, werden sie auf der CD24 „`STAIRWAY`“, „`STAIRW01`“ und „`STAIRW02`“ heißen.

CD ARBEITSMODUS

7.1 CD WIEDERGABE

Zusätzlich zu den Mastering Harddisk Recorder und CD Schreiber Funktionen ist der ML-9600 ein hervorragender CD-Player. Durch Drücken des **HD/CD** Tasters können Sie den ML-9600 in den CD-Playermodus bringen, wobeie Ihnen die normalenSteuerelemente eines CD-Players wie Play/Pause, Stop, Vorwärts- und Rückwärts-Scan („spulen"), Vorwärts und Rückwärts-Skip (springen) zur Verfügung stehen.

7.1A ABSPIELEN EINER RED BOOK CD

Drücken Sie **OPEN/CLOSE**, um die Schublade des Laufwerks herauszufahren und legen Sie eine CD ein. Drücken Sie nochmals **OPEN/CLOSE**, um die Schublade wieder zu schließen. Nun wird das Inhaltsverzeichnis der CD eingelesen. Drücken Sie den **HD/CD** Taster, um die Transporttaster in die Funktion CD-Steuerung zu bringen.

7.1B ABSPIELEN EINER CD24 CD

Drücken Sie **OPEN/CLOSE** und legen Sie eine Disk ein. Drücken Sie nochmals **OPEN/CLOSE**, um die Schublade zu schließen. Die CD wird nun gescannt, und wenn das CD24 Format erkannt wird, liest der Player alle Informationen über Samplefrequenzen, Wortbreiten und Startzeiten der Dateien auf der Disk. Drücken Sie den **HD/CD** Taster, um die Transporttaster in die Funktion CD-Steuerung zu bringen.

7.2 KOPIEREN VON TRACKS VON CD AUF HARDDISK

Mit dem MasterLink können Sie auch Audiodaten von Red Book CDs oder CD24 Disks in die aktuell angewählte Playlist auf Harddisk kopieren. Zum Herausfahren der CD Schublade drücken Sie **OPEN/CLOSE**. Legen Sie die CD ein, von der Sie Daten kopieren wollen. Bringen Sie den ML-9600 mit dem **HD/CD** Taster in Stellung CD und wählen Sie mit den **SKIP** Tastern den Track an, den Sie kopieren wollen. Wenn Sie den richtigen Track angewählt haben, drücken Sie den **TRACK MOVE** Taster, und Sie sehen folgende Anzeige im Display (unter der Voraussetzung, Sie haben Track 01 von CD angewählt):

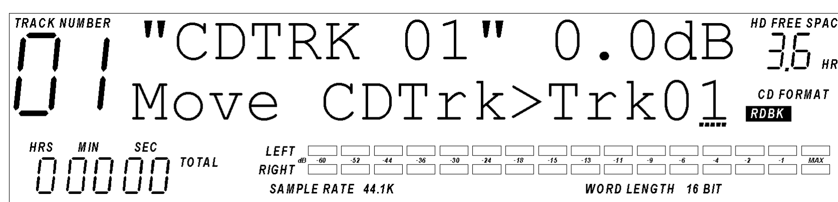


Abbildung 7.2.1
CD Track Move Display

In der zweiten Zeile des 2 x 16 Zeichen Displays wird nun „`Move (Quell-Track)> (Ziel-Track)`" angezeigt. Der Cursor befindet sich unter dem „Ziel-Track", und der Quelltrack entspricht der Nummer des Tracks, den Sie zum Kopieren angewählt hatten. Mit den **UP/YES** und **DOWN/NO** Tastern können Sie durch die möglichen Ziel-Tracknummern scrollen. Wenn Sie die gewünschte Ziel-Tracknummer angewählt haben, starten Sie durch Drücken des **TRACK MOVE** Tasters den Kopiervorgang.

UTILITY FUNKTIONEN

Mit dem **UTILITY** Taster erreichen Sie einige wichtige Zusatzfunktionen des ML-9600, die Sie allerdings nicht so häufig wie die anderen Funktionen benötigen.

Durch Drücken des **UTILITY** Tasters wird die zuletzt angewählte Utility Funktion aufgerufen. Durch wiederholtes Drücken des **UTILITY** Tasters wählen Sie die anderen Funktionen an, die mit Util1, Util2, etc. durchnummeriert sind.

8.1 UTIL1: METERMODE (PEGELANZEIGEMODUS)

Der ML-9600 unterstützt drei verschiedene Peak Level Anzeigemodi: No Peak Hold, Momentary Peak Hold und Continuous Peak Hold. Abbildung 8.1.1 zeigt die Level Meter Mode Seite.

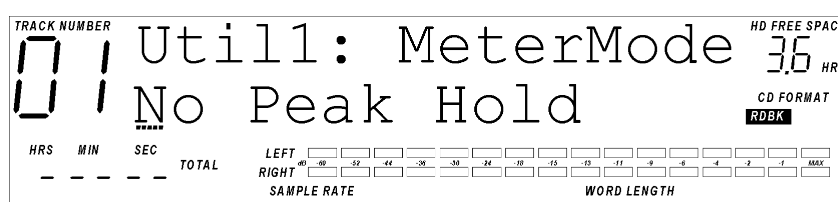


Abbildung 8.1.1
Level Meter Mode Seite

Es gibt nur einen veränderbaren Parameter in dieser Seite. Mit dem **UP/YES** oder **DOWN/NO** Taster schalten Sie zwischen den drei Anzeigemodi um.

No Peak Hold
In diesem Modus wird immer der aktuelle Pegel des Audiosignals angezeigt.

Momentary Peak
In diesem Modus wird die Spitzenpegelanzeige für maximal eine Sekunde gehalten oder durch den nächsthöheren erreichten Pegel ersetzt.

Continuous Peak
In diesem Modus wird die Spitzenpegelanzeige gehalten, solange bis entweder das Gerät ausgeschaltet wird, oder Sie gleichzeitig den **CURSOR LEFT** und **CURSOR RIGHT** Taster drücken. Durch diesen Doppeltastendruck löschen Sie immer den gespeicherten Spitzenpegel, unabhängig vom Modus, in dem sich das Gerät gerade befindet.

8.2 UTIL2: FILE SORT (AUDIO FILE SORTIERUNG)

Mit dieser Funktion können Sie die Audio Files auf der Harddisk alphabetisch sortieren, was es für Sie vielleicht einfacher macht, eine bestimmte Datei zu finden. Diese Funktion können Sie so oft ausführen, wie Sie wollen, oder auch niemals. Diese Funktion hat keinerlei Einfluss auf andere Funktionen des Gerätes.

Bei Anwahl dieser Seite wird „`Sort AFiles? Y/N`“ angezeigt. Durch Drücken von **UP/YES** werden die Audio Files in alphabetischer Reihenfolge sortiert, und das Drücken von **DOWN/NO** bewirkt nichts.

8.3 UTIL3: HD FORMAT (LÖSCHEN DER HARDDISK)

Diese Funktion erlaubt Ihnen das Formatieren der Harddisk. **Achtung: dabei werden alle Daten auf der Harddisk gelöscht.** Sie sollten diese Funktion deshalb mit größter Vorsicht benutzen. Nach Durchführung der Formatierung sind alle Playlists leer, so als ob Sie das Gerät ganz neu gekauft hätten.

Um diesen Vorgang auszuführen, drücken Sie (gegebenenfalls mehrmals) den **UTILITY** Taster, bis die Format HD Anzeige erscheint. Nach Drücken von **UP/YES** , während „`Format Disk? Y/N`“ (Harddisk formatieren?) angezeigt wird, erscheint im Display „`Are You Sure?Y/N`“ (Sind Sie sicher?). Wenn Sie nun **UP/YES** nochmals drücken, startet der Formatierungsvorgang. Der Fortschritt wird während dessen durch eine Reihe von Punkten in der unteren Zeile des 2 x 16 Displays angezeigt. Nach etwa einer Minute sollte der Vorgang abgeschlossen sein, das Display zeigt kurz „`Complete`“ an und das Gerät kehrt in den Playlist Select Modus zurück.

8.4 UTIL4: SOFTWARE VERSION

Die Software Version Seite zeigt Ihnen die Version des aktuell installierten Betriebssystems an. Diese Versionsnummer verändert sich nur, wenn Sie eine Software Upgrade durchführen. Falls während des Betriebs mit MasterLink irgendwelche Problem auftreten sollten und Sie Ihren Händler oder den Alesis Vertrieb dehalb anrufen wollen, notieren Sie sich vorher die Software Versionsnummer, da die Angabe dieser Versionsnummer dazu beitragen kann, dass wir Ihnen noch schneller bei der Problemlösung behilflich sein können.

TECHNISCHE DATEN

AD WANDLER

24-bit 128X Oversampling

DA WANDLER

24-bit 128X Oversampling

UNTERSTÜTZTE SAMPLERATEN

44.1kHz, 48kHz, 88,2kHz, und 96kHz

UNTERSTÜTZTE WORTBREITEN

16-, 20- und 24-bit

ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE

44,1kHz/48kHz Sampling Frequenzen:
Frequenzgang: 20Hz – 20kHz +0dB, -0,3dB
THD+N : <0,002% @1kHz, -1dBFS
Rauschspannungsabstand: 113dB, A-gewichtet

88, kHz/96kHz Sampling Frequenzen:
Frequenzgang: 20Hz – 40kHz +0dB, -0,5dB
THD+N : <0,002% @1kHz, -1dBFS
Rauschspannungabstand: 113dB, A-gewichtet

DIGITALE EIN- UND AUSGÄNGE

Unterstützte Protokolle: IEC 958 Typ I, Symmetrisch (AES/EBU) und Koaxial

ABMESSUNGEN, GEWICHT

Höhe:	88mm (2HE)
Breite:	432mm (ohne Rackohren); mit Rackohren: 19“
Tiefe:	279mm
Gewicht:	6,2 kg